

BHS

II G

81

BHS II G 81



<36642137850019

S

<36642137850019

Bayer. Staatsbibliothek

642²/₂

This image shows a blank, aged, cream-colored page, likely an endpaper or flyleaf of a book. The paper has a slightly textured appearance with some minor discoloration and small dark spots, possibly due to age or handling. There is no text or other markings on the page.

B e r i c h t

über

Pierre de Tchihatcheff:

Voyage scientifique dans l'Altai oriental

fait par ordre

de

Sa Majesté l'Empereur de Russie.

E r s t a t t e t

von

K. C. von Leonhard.



*Aus den Heidelberger Jahrbüchern der Literatur
mit Zusätzen besonders abgedruckt.*

Heidelberg.

Akademische Verlagshandlung von J. C. B. Mohr.

1846.

B e r i c h t

über

Pierre de Tchilinghoff:

Voyage scientifique dans l'Asie orientale

fait par ordre

de

Sa Majesté l'Empereur de Russie.

Établi

von

K. C. von Leonhard.



Aus der Heidelberger Jahrbücher der Literatur
mit Zusätzen besonders abgedruckt.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Verlag von C. B. Mohr.

1846.

V o r w o r t.

Das Werk Tchihatcheff's enthält eine reiche Fülle neuer Thatsachen, entnommen aus Landstrichen, über die, in geologischer und selbst in geographischer Hinsicht, bis jetzt wenig oder nichts bekannt geworden. Es gewährt, und in vielartiger Hinsicht, eben so grossen Genuss, als höchst mannigfaltige Belehrung. Im Atlas findet man:

1. vier Reise-Karten: von der Stadt Biisk bis zum Inia-Flusse; von den Jiktou-Alpen und den Ibachi-Bergen bis zu jenen von Kiyak-Tou; von den Kiyak-Tou-Alpen bis Sabinsk, endlich von der letzten Colonie bis zur Stadt Krasnoyarsk;
2. allgemeine Karte vom Altaï und von einem Theile des Sayany-Gebirges, mit Angaben auftretender Fels-Gebilde und ihrer stratigraphischen Merkmale (zwei Blätter);
3. Risse der Gruben von Zmeinogorsk, Tcherapanoff, Karamicheff, Rydersk, Sokolnoï und Krukoff; endlich
4. eine Tafel mit geologischen Durchschnitten.

Auf dem Theil der Karte, welcher Gegenden darstellt, welche Tchihatcheff unbesucht lassen musste, wurden das Vorkommen und die Verbreitungs-Grenzen der Gesteine theils nach Mittheilungen ausgeführt, die man dem Verf. während seiner Anwesenheit im Altaï-Gebirge machte, theils stützen sich dieselben auf Handstücke in der Sammlung der Kaiserlichen Bergwerks-Schule zu St. Petersburg bewahrt, oder sie sind entnommen aus Schriften von Pallas, Schangin, Gmelin, Helmersen u. A. Der topographische Theil der Karte, unbesucht gebliebene Landstriche umfassend, wurde nach bis jetzt nicht veröffentlichtem Material redigirt, oder es waren vorhandene Schriften die Quellen, unter denen

Ritter's Meisterwerk vor allen zu nennen. Die Systeme der Katoune, Tchouya, des Bachkaous und Yeniseï, so wie angrenzende Striche Chinesischen Gebietes, waren Gegenstände besonderer Aufnahme während der Reise, und unter unmittelbarer Leitung unseres Bericht-Erstatters, dem ein vortrefflicher Topograph zu diesem Ende vom Fürsten Gortchekoff, dem General-Gouverneur des westlichen Sibiriens beigegeben wurde.

Die vortrefflich ausgeführten bildlichen Darstellungen, zart gehaltene Lithographieen, beziehen sich namentlich auf folgende Gegenstände: Katune-Fluss; Saidjar-Thal; Alpen von Tchehane-Ouzoune, Katoune und Arhhite, Höhen des Sadjar; Siktou-Gebirge vom Tchouya-Thale aus gesehen; Kokorgo-See; der Bachkaous bei der Djoldou-Mündung: Bachkaous-Thal zwischen den Flüssen Ataguirgol und Oulouhhane; Ansicht der Oulouhhane-Quellen: Tchoultcha-See; Plateau des grossen Alach; Schnee-Fall am 16. Junius im Thale von Saratininekol; Yeniseï-Fluss bei Sayansk, beim Dorfe Bilik und bei Krasnoyarsk; die Kirghizen-Steppe von den Trümmern des Ablaikite-Palastes aus gesehen u. s. w. Es erfreuen sich dabei sämtliche pittoreske Ansichten des Vorzuges, dass sie naturgetreu und ohne Ausnahme an Ort und Stelle aufgenommen sind, während man leider! Beispiele kennt von „Bildern“, die nach „Schilderungen aus der Erinnerung“ dieser oder jener, mit besonders lebhafter Phantasie begabter, Reisender nach Jahren von Künstlern auf's Gerathewohl „fabricirt“ wurden. — — Unter den sehr zahlreichen, als Zwischendrucke angebrachten, Holzschnitten erlauben wir uns folgende hervorzuheben: S. 4, Kathedrale von Kazan; S. 6, Kirche der kleinen Stadt Kougour; S. 53, Uebergang über die Tchouya; S. 113, den „Gletscher-Tischen“ vergleichbare Erscheinungen in der Gegend von Oulououndouk; S. 320, Kirghizen-Kaufmann zu Semipalatinsk. Wir erachten solche als vorzüglich gelungen.

Heidelberg, im Junius 1846.

Am $1/12$ März verliess Peter von Tchihatcheff St. Petersburg; ihm war von seinem erhabenen Monarchen der ehrenvolle Auftrag geworden: die Gegenden des östlichen Altaïs wissenschaftlich zu untersuchen. Der weite Raum, beide Hauptstädte des grossen Reiches trennend, wurde durchflogen. Eine Temperatur von 12 bis 14 Kälte-Graden gewährte alle Vortheile trefflicher Schlittenfahrt; indessen stieg das Thermometer, am Tage der Ankunft in Moskau, bis zum Nullpunct und hob sich sehr bald in der Sonne bis zu $+10^0$ Cels. Das Phänomen war jedoch nur örtlich und vorübergehend. Zwei und zwanzig Werst von Nijni-Novogorod begaben sich unsere Reisenden — in der Gesellschaft Tchihatcheff's befand sich namentlich G. Meyer, Zögling der Kaiserlichen Aeademie schöner Künste, von dessen höchst glücklichem Talent die pittoresken Ansichten des Atlasses das beste Zeugniss geben — hinab zum Bette der Wolga, längs deren Ufer, während der Winterzeit, eine nicht unterbrochene Reihe von Post-Wechsel-Plätzen gefunden wird. Der prachtvolle Strom, umgewandelt zur schönsten Fahrstrasse, gewährt, in der Epoche dieser sonderbaren Metamorphose, einen ebenso eigenthümlichen als malerischen Anblick, ungeachtet der Einförmigkeit und des blendenden Glanzes vom unermesslichen Silber-Streifen, dessen Linear-Umrise, nach allen Seiten hin, den Horizont begrenzen. In der, viel Merkwürdiges darbietenden, Stadt Kazan — wir werden von der Schreibart des Verf. in geographischer Hinsicht uns keine Abweichung gestatten — verweilte man nur wenige Stunden. Je näher Perm, und folglich dem Ural, um so mehr fängt

der Reisende an, den Ueberdruss einer langen und ermüdenden, verdriesslichen Pilgrimschaft zu vergessen; der Gedanke: endlich die einförmigen Bilder von Ebenen und von, fast nicht unterbrochenen, Plateaus verschwinden zu sehn, belebt ihn. Allein welch' bittere Täuschung: gerade bei Perm nimmt die Gegend wieder die niederbeugende Einerleiheit eines endlosen Oceans an. Wenige Werst weiter wird indessen die Boden-Gestaltung mannigfaltiger; auch ist der kleinen Stadt K o u n g o u r — 85 Werst von Perm — die angenehmste Lage in einem Tiefthale eigen. Das Ural-Gebiet hat jedoch hier keineswegs einen entschiedenen Charakter und erst bei Bisserskaya — 192 Werst von Perm — tritt man ins eigentliche Gebirgsland ein. Katharinenburg, die Stadt, welche gleichsam als äusserste Grenzwache des Uralischen Gebirgs-Walles, Europa und Asien scheidend, einnimmt, gewährt dem gegen Sibirien hinziehenden Wanderer einen naturgemässen Rastpunkt; hier findet der Reisende gewissermassen eine neue Aera, von wo aus er die zweite Phase seiner langen Wallfahrt bezeichnen kann.

Die Jahreszeit gestattete dem Verf. keine geologischen Untersuchungen der, zwanzig Werst entlegenen, Gold-führenden und bis jetzt so berühmt gewesenen, Lagerstätte von B e r e z o w s k; indessen unterliess er nicht, sich an Ort und Stelle zu begeben, um die Gewinnungsweise kennen zu lernen, welche durch Tagebaue betrieben wird. Zwei Tage reichten hin, um ins unermessliche Gebiet des Asiatischen Russlands zu gelangen.

T o u g o u l i n s k, das erste Dorf im Gouvernement Tobolsk, bot das sonderbare Bild einer Bevölkerung dar, die grossen Theiles zusammengesetzt ist aus jener Klasse von Verbannten, die mit dem Ausdrücke *Poséléntzi*, „Pflanzer, Anbauer“, bezeichnet werden. Während seines Aufenthaltes in West-Sibirien hatte unser Bericht-Erstatter oft Gelegenheit, jene Menschen genauer zu beobachten, und fast immer sah er sich überrascht von der Reinlichkeit, von einer Art Wohlstand, ja von Behagen, welches deren Wohnungen darbieten. Die Leser unserer Jahrbücher, für die es besonderes Interesse hat, zu hören, wie Menschen, von der Gesellschaft ausgestossen, in den Wüsteneien Sibiriens die ersten Basen eines socialen Leben zu gründen beschäftigt sind, während die wilden Fels-Parthieen an den Ufern der B o u h h t a r m a, längs der ganzen Chinesischen Grenze, sich mit Dörfern und Wohnungen bedeckt sehen,

errichtet von der Hand der nämlichen Verwiesenen und Verbrecher, die während langer Zeit die Plagen der Gegend gewesen waren u. s. w., finden am Schlusse des ersten Kapitels nicht wenige beachtungswerthe Mittheilungen. Im Jahre 1840 zählte man in Siberien 134,630 exilirte „Pflanzer“ und davon waren 70,290 mit Arbeiten beim Gewinn des Gold-haltigen Sandes beschäftigt.

Das zweite Kapitel umfasst den Bericht der Reise von Barnaoul bis zum Uebergang über den Katoune-Fluss. Der Raum zwischen Barnaoul und Biisk besteht beinahe ganz aus Schuttland; mit sehr wenigen Ausnahmen zeigt sich die Boden-Oberfläche eben. Neunzig Werst, ehe man Biisk erreicht — eine Gruppe weniger Häuser aus Holz, welcher der Name Stadt verliehen wurde — treten Hügel hervor, die, mit kleinen Thälern wechselnd, der Gegend ein ziemlich pittoreskes Ansehen verleihen. Ungefähr sechzehn Werst von Biisk setzte Tchi-hatcheff mit seinen Gefährten über die Biya, da wo sie mit der Katoune zusammentritt. Das Fort Katoune (Katounskaya Krepost), ein ansehnliches, fast nur von Kosacken bewohntes Dorf, dient als Grenzwehr gegen Einfälle der Kalmucken. Bald verloren unsere Reisenden die Katoune aus den Augen, um dieselbe erst an der Stelle wieder zu sehen, wo sie, wie wir später hören werden, in abenteuerlicher Weise den Fluss übersetzen mussten.

In geringer Entfernung vom Dorfe Krasnoyarsk erscheinen am Horizont zuerst die Umrisse des Altaï-Gebirges mit ihren Silber-farbigen Gipfeln. Beim Dorfe Setovka bot sich der lang entbehrte Anblick zu Tage gehenden Gesteines dar; ein Turmalin-führender Granit, durchsetzt von Gängen eines jüngeren Granites. [Nach unsern Erfahrungen gehören Granite mit Turmalinen stets den neuern Gebilden solcher Art an; es würden sodann hier die ältesten Granite fehlen. Was über die Gegenwart von Hornblende gesagt wird, die zugleich mit dem Turmalin vorhanden seyn soll, so scheint uns diese Angabe etwas zweifelhaft.] In Altaïskaja blieben die Wagen zurück; von hier, wo die eigentliche Fahrt im Altaï-Gebirge ihren Anfang nahm, musste die Reise zu Pferd fortgesetzt werden.

Das Ordnen der Karawane war keine geringe Aufgabe; denn es handelte sich um Zubereitungen und Zurüstungen für eine Wanderung von langer Dauer durch unbekannte Gegenden. Die Reisebücher der

Vorgänger unseres Bericht-Erstatters in den Altaï-Regionen endigten da, wo seine Forschungen beginnen sollten. Kosacken und Diener hatten vollauf zu thun mit Vertheilung der ungeheuern Menge von Saumsätteln, unter andern bestimmt, Vorräthe von Lebensmitteln für die Karawane während zwei Monaten aufzunehmen; so viel Zeit glaubte man nöthig zu haben, um längs der Tchouya und dem Tchoulichmane aufwärts bis zu den Quellen dieser Flüsse zu gelangen, und sodann, am Tchoulichmane hinab, an die Mündung des Oulouhane, woselbst neue Vorräthe von Biisk zu erwarten waren. Endlich fand sich Alles bereit und die, aus zweiundfünfzig Pferden bestehende, Karawane setzte sich in Bewegung.

Ein, vom Giessbache Kamenka durchzogenes, Thälchen wird immer enger, je näher beiden dasselbe begrenzenden Bergreihen. Letztere bestehen aus grauem, ziemlich kieselreichen Kalkstein, der unmittelbar auf dem Granit ruhen dürfte, welcher beim Dorfe Altaïskaya verschwindet, um in der Nähe von Sarasi wieder zum Vorschein zu kommen. Hier ist es Albit-Granit, der jedoch bald durch Talkschiefer verdrängt wird, aus welchem Uebergänge in Thonschiefer statt haben. Die Talk-Gesteine des Sarasi-Thales zeigen sich stets zerklüftet und ihre Schichten mannigfaltig gewunden und gebogen; die Berg-Gestalten findet man weit vielartiger, als jene der Kalkhöhen. Das Dorf Tcherga, fünfzig Werst von Altaïskaya, an der Mündung des Stromes gleichen Namens, liegt im Glimmerschiefer-Gebiete. Jenseit der Seïma, welche in dieser Jahreszeit ziemlich tief und reissend ist, gelangt man in ein enges Thal, wo an die Stelle des Glimmerschiefers schwarzer Kalk tritt, der, durch seine Zerklüftungs-Verhältnisse, an Quader-Sandstein erinnert. Das Schuttland an den Krechte-Ufern, aus Kalk-Geröllen, aus Quarz- und Grauwacke-Trümmern bestehend, führt Gold. Der Kalk enthält zahlreiche fossile Reste, namentlich *Cyathophyllum* in Menge, und u. a. *C. turbinatum* besonders deutlich. Die Kalk-Ablagerungen stehen in inniger Verbindung mit dunkelgrau gefärbtem Thonschiefer, der von vielen Kalkspath-Gängen durchzogen wird. Längs der Giessbäche Chebelik und Satoulou kommt Grauwacke vor, der sich bald Quarz-Felsen anschliessen. Die Masse der letzten erscheint zum Theil unrein violblau, durchsetzt von Adern und Schnüren weissen Quarzes und Chalcedons.

Um das Gebiet des Oursoul zu erreichen, mussten die Alpen

gleichen Namens überschritten werden. Man gelangte zu einem ansehnlichen Plateau, von einer bedeutenden Felspyramide überragt, deren gerundeter Gipfel — die Hälfte des Maimonats war abgelaufen — fast ganz mit Schnee bedeckt erschien. Die herrschenden Gesteine der Umgegend, Diorite, Glimmerschiefer und Granite, liessen keine bestimmten Folgen ihrer gegenseitigen Lagerungs-Verhältnisse wahrnehmen. Am meisten verbreitet dürfte der Glimmerschiefer seyn; es wird von ihm gesagt, dass er unmerklich in eine sehr quarzige, metamorphische Felsart übergehe. Der Glimmerschiefer zeigt mitunter die auffallendsten Störungen seiner Lagen; vollkommen senkrechte Stellungen herrschen vor. Allmählig verläuft sich das Gestein in Thonschiefer, der in den, um den Kenghi-See im Halbkreis sich erhebenden, Bergen sehr verbreitet ist. Am westlichen Ufer des See's fanden unsere Reisenden mehrere Zelte, die von Russischen Kaufleuten aus Tomsk aufgeschlagen worden, welche seit Monaten hier weilten, um Schlacht-Thiere anzukaufen und nach dieser Stadt zu liefern, wo sie, durch die Nähe der Gold-Waschereien, einen besonders günstigen Markt fanden. — Längs des reissenden Kenghi, auf beiden Ufern, Thonschiefer mit untergeordnetem Kieselschiefer. Von der Mündung dieses Flusses bis zu jener der Kourouta, durchströmt der Oursoul ein sehr flaches Thal, zu beiden Seiten durch parallele Bergketten eingeschlossen. Auch hier herrscht Thonschiefer. Ferner tritt ein Syenit-Gestein auf, welches man mit einer Art Kieselschiefer in Berührung sieht, dessen empor gerichtete Schichten, in sehr augenfälliger Weise, von statt gefundener Erhebung zeugen. Syenite erscheinen am rechten Kourouta-Ufer sehr verbreitet. Mitunter sind die Massen in dem Grade regelrecht abgesondert, dass sie täuschend das Ansehen von Schichtung erlangen. Weiter, in einem ziemlich entblösten Thale, gegen den Oursoul hin, wird zumal Diorit getroffen, von dem es heisst, er sey sehr reich an Feldspath [bekanntlich gilt seit neuester Zeit Albit als wesentlicher Gemengtheil des Gesteines]. Je näher dem Oursoul, um desto mehr eignet sich dieser Diorit das Aussehn einer schieferigen Felsart an.

Von Eulety führte der Weg, zwei Stunden weit, durch eine sehr bergige Gegend; endlich wurde der kleine Oulegome (nicht Oulegomme, wie die Karten sagen) erreicht. Sein Bett ist ziemlich tief und überaus steinig. Längs der Ufer dehnten sich hin und wieder

mächtige Schnee-Lagen und bedeckten die kleinen Inseln und die Sandbänke, die inmitten des schnell strömenden Wassers sich erheben. Der Schnee hatte am $17/29$ Mai noch Festigkeit genug, um Pferde zu tragen. Aufwärts am rechten Ufer des kleinen Oulegome wird das Land sehr gebirgig. Ein schwarzer Eurit [?] tritt an die Stelle der syenitischen Gesteine, in welche er häufige Uebergänge wahrnehmen lässt.

Das Oulegome-Thal schliesst sich, gegen die Katoune hin, immer enger. Der Strom, zwischen Felsen gedrängt, verdoppelt seine Wuth und wälzt sich tosend zwischen Felstrümmern und Rollsteinen, womit das Bett bedeckt ist; indessen musste er hier überschritten werden, und Tchihatcheff wollte einen niedern Stand des Wassers, welches durch Regengüsse sehr zugenommen hatte, nicht abwarten. Ein armseliges Fahrzeug, aus dem Stamm eines Pappelbaumes bereitet, war das einzige Transportmittel; der geringste Stoss, ein Schwanken im Gleichgewicht, drohten den schwachen Kahn umzuschlagen. Und dennoch durchschneidet die Katoune den einzigen Weg, welcher von Biisk an die Tchouya führt und zur Chinesischen Grenze, mit der die Verbindungen Russischer Kaufleute täglich bedeutender werden. Ein von Biisk mitgebrachtes, nach Europäischer Weise erbautes Boot sollte die Gefahr des Uebersetzens mindern. Ungeachtet der lebhaften Einreden, welche die Kalmucken sich gestatteten, brachten zwei muthvolle Kosacken die Effekten an Bord, sprangen ins Fahrzeug und verliessen pfeilschnell das Ufer. Jeder war mit einem Ruder versehen; lange Zeit sah man sie den schäumenden Fluthen entgegenkämpfen, bald vollkommen verschwinden, bald hoch aufwärts geschleudert. Endlich siegten Muth und Kraft; die Schiffenden erreichten glücklich das andere Ufer. Fünfzehn Mal hintereinander wiederholten die Kühnen das Wagestück, da stets nur eine verhältnissmässig geringe Ladung mitgenommen werden konnte. Die Art und Weise, in welcher man Pferde übersetzen lässt, erregen Mitleid und Schrecken. Die harte Prüfung ahnend, der man sie unterwerfen will, widersetzen sich die Thiere aus Instinct mit jeder Gewalt, wenn sie zum Ufer hinabgeführt werden sollen. Wild rollen ihre Augen, sie schnauben, ihre Mähnen sträuben sich, sie hufen zurück vor den Fluthen, in welche man dieselben stürzen will. Die Kalmucken, bewaffnet mit langen Stangen und mit Peitschen, umgeben die Pferde im engen Halbkreise, ihnen den Rückweg abschneidend. Zuletzt gelingt es, die erschreckten, gequälten

und misshandelten Thiere ins Wasser zu treiben; gewaltsam fortgerissen vom reissenden Strome, müssen sie diesem eine Strecke weit folgen, bis es ihnen gelingt, das aufgeregte Element zu bekämpfen und das entgegenliegende Ufer zu erreichen. Treibt sie ihr Unstern bis zum Wassersturtz, welcher die Mündung des Oulegome bildet, so sind dieselben ohne Rettung verloren; sie werden an den Felsen zerschmettert. Die zwei und fünfzig Pferde unserer Karawane überschwammen alle glücklich den „Höllfluss.“

Am rechten Katoune-Ufer liess Tchihatcheff seine Zelte aufschlagen, um Nachtruhe zu halten; Menschen und Thiere waren im höchsten Grade erschöpft. Die Kalmucken unterliessen nicht, an Zweigen des nahen Buschwerkes alle Lappen und Fetzen aufzuhängen, deren sie habhaft werden konnten; es gilt ihnen diess als Opfer für ihre glückliche Ueberfahrt. — In der Ufer-Gegend, wovon die Rede, finden sich ungeheure Haufwerke syenitischer Blöcke. Sie gewährten dem Verf. wiederholte Beweise vom gegenseitigen Alter der Syenite und Diorite dieses Landstriches. Es enthielten nämlich die Syenit-Blöcke eingeschlossene dioritische Bruchstücke von verschiedenster Grösse; manche zeigten Spuren vollkommener Schmelzung. Jene Blöcke, theils von sehr bedeutender Grösse, stammen ohne Zweifel aus dem nicht fernen Gebirge. Auch Trümmer einer eigenthümlichen Breccie werden hier getroffen; sie besteht aus Feldspath-, Quarz- und aus Grauwacke-Stücken.

Besonders auffallend für Reisende, bei ihrer Ankunft im westlichen Altaï und wenn sie die Katoune übersetzt haben, um weiter in östlicher Richtung vorzudringen, ist der so hervorstechende Chinesische Charakter der Volksstämme, die jenseit des Flusses sich ansiedelten. Man glaubt in das „himmlische“ Reich versetzt zu seyn. Der Verf. schaltet manche interessante Bemerkungen ein, über die Abstammung der Tartaren, Kalmucken, Kirghizen u. s. w., über den Einfluss des Lamaismus bei diesen Völkern, über Opfer, Heiraths-Gebräuche u. s. w.

Den $2\frac{1}{2}$ Mai — Junius begann die Wanderung auf dem rechten Katoune-Ufer. — Die Gebirgsreihe zur Linken besteht aus Syenit, der jedoch bald durch Thonschiefer verdrängt wird, welcher in Glimmerschiefer übergeht. Das Saldjar- (Tchelgar-) Thal gewährt stellenweise einen pittoresken Anblick. Die Schichten zeigen sehr verschiedenes Fallen. — Nachdem ein regelloses Plateau erstiegen worden, entwickelte

sich das prachtvollste Gemälde vor den Augen unserer Wanderer. Zu ihrer Rechten dehnte sich ein unermesslicher Wall aus O. nach W., scheinbar einen Halbkreis bildend. Er war mit glänzenden Nadeln besetzt, mit Pyramiden und mit abgeschnittenen Kegeln, die hoch in die Luft emporstrebten. Ein breiter Silber-Streifen diente ihnen als Basis; er verfloss allmählig in die Azur-Farbe vom Grunde des Gemäldes. Zwei Pics, man bezeichnet sie als *Katoune*-Säulen, wenigstens 12,000 Fuss hoch, fallen besonders auf durch ihre gebieterischen Umrisse. Nach O. hin werden der Pics immer mehr; ihre Gestalten erscheinen zerissener, zackiger; diess sind die Alpen von *Arhyte* (nicht *Argoute*) und von *Tchehane Ouzoune*. Der Verf. gesteht, dass er, auf seinen weiten Reisen, sich keines grossartigeren, prachtvolleren Anblickes zu erfreuen gehabt, als dieses Panorama ihm darbietet. — Der Glimmerschiefer, welcher das Plateau zusammensetzt, ist in regelrechte Säulen [?] abgesondert. [Ref., welcher solchen Verhältnissen stets auf Gebirgsreisen besondere Aufmerksamkeit widmete, entsinnt sich keiner ähnlichen Thatsache. Von einem, dem Glimmerschiefer verwandten Gestein, vom Gneisse, sind allerdings prismatische Gestalten bekannt; aber diese fand man in einer sehr grossen Schlaken-Masse, entnommen aus den verglasten Wällen einer kleinen Insel, genannt *Burnt Island* in den *Kyles of Bute*. Näheres ist in den „Basalt-Gebilden“ Bd. II. S. 529 nachzulesen.] In einem schönen, nach allen Seiten von Fels-Pyramiden umschlossenen Thale waren Lagen grauen körnigen Kalkes in senkrechter Stellung zu sehen, auf beiden Seiten durch Glimmerschiefer begrenzt. — Die Berge aus letzterer Felsart bestehend, welche das Gehänge des *Inia*-Thälchens bilden, nähern sich dem *Inia*-Strome in demselben Maasse, wie dieser gegen die *Katoune* hin vorschreitet. Nun erblickt man eine, schon aus der Ferne, durch das Weisse ihrer Farbe, und durch ihre eigenthümlichen Gestalt-Verhältnisse, auffallend hervortretende Masse. Es ist Kalk, der nur unvollkommene Schichtung zeigt; er enthält vorzüglich schöne Reste von *Calamopora gothlandica*. — Ferner treten Syenite auf, die hin und wieder in Granite übergehen. — Unmittelbar bei der Mündung der *Tchouya* beobachtete der Verf. eine interessante Erscheinung; eine vereinzelte „dolomitisirte“ Kalk-Parthie, von der zu glauben, dass sie auf Syenit ruhe. Der Kalk ist nicht von bedeutender Mächtigkeit, sondern dürfte nur gleichsam eine Art Rinde ausmachen; er wird

theils vollkommen weiss und körnig befunden. — An mehreren Stellen lässt der Berg noch solche „Kalk-Platten“ wahrnehmen, deren Masse krystallinisch, jedoch sehr schwarz ist. Auch sind Gänge krystallinischen Kalkes vorhanden. „Die Kalk-Ausbrüche“, sagt der Verf., „thun sich zuweilen mit bemerkenswerther Deutlichkeit dar.“

Die Tchouya fliesst in einem schönen, ziemlich geräumigen und fast wagerechten Thale. Bald gelangten die Reisenden zum ersten *Bome* der Tchouya. So nennt man Orte, wo Berge, das Flussbett beengend, den Wanderer nöthigen, einem gefahrvollen, gewissermassen über Felsen „schwebenden“, Pfade zu folgen. Ein S. 53 eingedruckter, sehr zierlicher Holzschnitt versinnlicht den Uebergang über solche bedenkliche Pässe. Die „gesinnungstüchtigen“ Kalmucken, gewohnt, sich unter keinem Umstande vom Schicksale ihrer Pferde zu trennen, verlassen diese nicht, und man kann den Gleichmuth, die Unerschrockenheit der Reiter, so wie die Gewandtheit und Sicherheit der Thiere nicht genug bewundern.

Die Felsen am ersten *Bome* bestehen aus Dioritschiefer, der hin und wieder in ein schwarzes, so dichtes und gleichartiges Gestein übergeht, dass man dasselbe für Kieselschiefer halten könnte. Mehr und weniger beträchtliche Streifen und vereinzelte Kegel-förmige Parthieen von Kalk zeigen sich auf den dioritischen Massen, von denen gesagt wird, dass sie zuweilen in Glimmerschiefer übergehen. Am zweiten und dritten *Bome* kommt Grauwacke-Schiefer vor; dieses ist auch beim vierten der Fall. Weiter hin erscheint Glimmerschiefer. — Am Ufer des Yarbali steigt eine gewaltige Masse schwarzen Kalksteines auf, welche Felsart überhaupt in dieser Gegend sehr entwickelt ist und von Glimmerschiefer getragen wird. Der Kalk umschliesst sehr wohl erhaltene Zoophyten-Reste; unter andern fand der Verf. prächtige Exemplare von *Calamopora alveolaris*, Goldf. Es zeigen diese Ueberbleibsel zuweilen beträchtliche Grössen-Verhältnisse. Von Bivalven keine Spur. Die Schichten des Kalkes erscheinen meist gleichförmig mit den Glimmerschiefer Lagen. Letztere werden auch von Talk- und Thonschiefer begleitet, die sämmtlich im innigsten Verbande sich befinden. Diese Felsarten reichen bis zum Boka, an dessen Ufern sie durch Porphyre verdrängt werden. Die Porphyre gehören zwei verschiedenen Perioden an. Der vorherrschende hat eine theils rothe, quarzige [?], theils eine aschgraue, Hornstein-artige Grundmasse mit mehr oder weniger glasigen Feldspath-Kry-

stallen und wird von Gängen eines andern, grünlich-grauen Porphyrs durchsetzt. Die Temperatur gewisser Gegenden des westlichen Sibiriens scheint allmählig niedriger zu werden. Einige Jahre vor Tchihaatcheff's Ankunft — so wurde ihm von Glauben verdienenden Eingeborenen gesagt — bauete man noch Gerste an den Ufern der Sardouma; jetzt gedeiht sie nicht mehr an diesem Orte; jeden Frühling findet man im Thale der Tchouya todte Hirsche, Argalis u. s. w. in ungeheurer Menge. Diese Thiere kamen hier vor Kälte um, auch beobachteten Jäger, dass sie in der höhern Gebirgs-Gegend, ihrem naturgemässen Wohnsitz, immer seltener werden; sie ziehen sich weiter abwärts und suchen eine weniger strenge Temperatur. Unsere Reisenden gelangten zur Kouraï-Steppe; es entwickelte sich dieselbe in ihrer ganzen traurigen, wüsten Nacktheit. Der Schnee, aufgehäuft auf Bergen, reichte am 27. Junius bis 11. Julius noch bis zur Ebene hinab und erglänzte in blendenden Streifen längs der Ufer des Kouraï. Die Steppe hat eine ziemlich wagerechte Oberfläche; ihre Längen-Erstreckung beträgt ungefähr 25 Kilometer, die Breite 7 bis 8 Kil. Nach N. und S. hin wird sie durch, in der Richtung der Längen-Ausdehnung der Steppe ziehende, Bergreihen mit meist abgeplatteten Gipfeln begrenzt. Nichts verkündigte hier die Wiederkehr der schönen Jahreszeit; die Vegetation vom vorhergehenden Sommer war noch nicht ersetzt. — Die Berge bestehen aus Thonschiefer; hin und wieder geht das Gestein auch in der Ebene zu Tag. Im Thonschiefer finden sich untergeordnete Quarz-Lager. Beim Dorfe Touougeme ein Granit-Durchbruch, der jedoch von sehr geringer Verbreitung ist; denn bald tritt, von vielen Feldspath-Gängen durchsetzt, Diorit auf, welchem wieder Thonschiefer folgt u. s. w. Unfern der Touyaktounar-Ufer erscheint, an der rechten Seite des Tchouya-Thales, sehr schwarzer Kalk mit Kalkspath-Adern; seine Massen zeigen stark eingeschnittene, gezahnte und zerrissene Gipfel- und Kämme. Nun folgt wieder Thonschiefer, in dessen unmittelbarer Nähe ein Serpentin-Berg von auffallender Kegel-Gestalt emporsteigt. Gänge weissen Dolomits sollen den Serpentin durchsetzen. Es hat letzteres Gestein eine nicht unbedeutende Verbreitung; der Verf. verfolgte solches über eine Stunde weit. — Nachdem unsere Reisenden über die Tchouya gesetzt hatten,

erreichten sie bald die im Lande unter dem Namen Russische Hütten (*cabanes russes*) bekannte Gegend. Man findet hier drei oder vier kleine Schoppen. Sie wurden von Kaufleuten aus der Stadt Biisk errichtet, welche jährlich zwei Mal an dem Orte zusammenkommen, um ihren Tausch-Verkehr mit den Chinesischen Grenz-Posten zu betreiben. So ärmlich jene Hütten waren — ohne Fenster und Thüren, keine Bequemlichkeit irgend einer Art darbietend — für Tchihatcheff und seine Gefährten wurden sie zum erwünschten Zufluchtsorte. Unser Berichterstatter sah voraus, dass hier mehrere Tage gerastet werden musste; denn obwohl die beiden Zaizane Churmek und Mongol durch die Behörde von Biisk bereits Kenntniss von seiner bevorstehenden Ankunft erhalten hatten, so bedurfte es dennoch Zeit, um ihnen einen Eilboten zu senden und sie einzuladen, sich an den Ort zu begeben, wo das kleine Haupt-Quartier unserer Wanderer seinen Sitz aufgeschlagen hatte. Es war von besonderer Wichtigkeit, einige Nachrichten über die Quellen der Tchouya und des Tchoulichmane einzuziehen. Am folgenden Tage schon erschienen beide Zaizane Churmek und Mongol. Es sind diess die Oberhäupter aller Kalmücken in den Tchouya-, Tchoulichmane- und Bachkaous-Thälern. Mit Ausnahme der Ernennung untergeordneter Angestellten, welche durch Uebereinkunft beider Reiche erfolgt, ruht fast die ganze administrative und judiciäre Gewalt in den Händen der Zaizane, selten hat Recurs an höhere Behörden statt, die, ihrer Seits, sich begnügen, die festgestellten Abgaben zu erheben, welche in Pelzwerk bestehen. Ungeachtet der beinahe unumschränkten Macht jener „Prinzen“, unterscheiden sie sich, weder im Aeussern, noch in ihrer Lebensweise, auffallend von den übrigen Unterthanen. Eine Chinesische Mütze, ein, nur mit sehr wenig gesteigerter Sorgfalt gewähltes, Galakleid, eine etwas minder unreine und zierlicher geschmückte Yourte; diess etwa hat man als die wesentlichsten Vorzüge ihres Standes zu erachten; übrigens sind sie in gleichem Grade ungebildet und unwissend, wie der letzte der Kalmücken. Ihre Yourten sieht man nur mit Scherwolle und mit Thierfellen bedeckt; sie kennen den Genuss des Brodes nicht und nähren sich ausschliesslich von Fleisch. Durch Schildereien, in Jahrbüchern der Chinesen enthalten, wurden uns Darstellungen der Sitten, der Lebensweise der Kouemni (Könige) der Ouzounen aufbewahrt, so wie diese vor länger als neun Jahrhunderten waren; sie

stimmen noch vollkommen überein mit dem mächtigsten der Kalmucken-Zaizane heutiges Tages. Tchihatcheff empfing die „Prinzen“, wie solches der Brauch ist, mit einigen Gläsern Brantweins und fügte diesen mehrere Stücke rothen Zuges hinzu. Auf letztere Gegenstände pflegen sie in der Regel grossen Werth zu legen; es würde jedoch ihre Freude vollkommen neutralisirt durch den Genuss des belebenden Kraftwassers. Ohne die Ungebührlichkeit eines Uebermaasses von Vertraulichkeit hinsichtlich ihrer Untergebenen zu besorgen, würden sich die verehrlichen Befehlshaber mit diesen auf dem Boden herumgewälzt haben, wenn nicht der Gastgeber, aus Rücksicht gegen ihre aufs Spiel gesetzte Würde, besonders aber um seiner eigenen Ruhe willen, hätte Flaschen und Gläser hinwegnehmen lassen. Tchihatcheff gab den „Prinzen“ ohne Umstände zu verstehen, dass sie sich nach Hause verfügen möchten, um demnächst wieder zu kommen. So gut als thunlich, wurden dieselben auf ihre Pferde gesetzt und nun ritten sie im schnellsten Galopp davon, obgleich die Reiter sich kaum in den Sätteln zu halten vermochten. Am folgenden Tage, als die Zaizane den Besuch wiederholten, kehrte man, um mehr Vortheil aus ihrer Gegenwart zu ziehen, die Ordnung der Dinge um; der Brantwein erschien nicht beim Anfang der Conferenz, sondern im Gegentheil zum Schluss. Sie vermochten indess über die Ursprung-Stellen des Tchouya und des Tchoulichmané nur sehr wenig bestimmten Aufschluss zu geben, ertheilten jedoch das Versprechen, einen alten Jäger aufsuchen zu lassen, der berühmt war wegen seiner abenteuerlichen Wanderungen nach den entferntesten Gegenden. Der Verf. missskannte keineswegs die Schwierigkeiten der anzutretenden Reise; er musste gefasst seyn, während der Zeit, die von ihm auf Erforschung der besagten Quellen verwendet werden sollte, nichts zu finden, als Einöden im strengsten Wortsinne. Es wurde nothwendig, Pferde in hinreichender Zahl anzuschaffen, um alle Beschwerlichkeiten ertragen und die Lebensmittel fortschaffen zu können, bestimmt, acht und vierzig Männer während wenigstens vier Wochen zu nähren; denn da Tchihatcheff die Absicht hatte, unmittelbar nach der Expedition, welche beiden Strom-Quellen galt, wovon wir wissen, auch den Ursprung des Abakane aufzusuchen, so hatte er eine *terra incognita* zu durchziehen, deren Ausdehnung auch nicht einmal ungefähr angeschlagen werden konnte, ein Land, das bis jetzt von keinem Europäer betreten worden und wel-

ches selbst nicht die Aussicht gewährte, Spuren von Menschen zu finden. Um Verlegenheiten und Schwierigkeiten bis zum höchsten Grade zu steigern, so reichte auch die Kunde des Führers, welchen die Zaïzanen herbeigeschafft hatten, nicht über die Quelle des Tchoulichmane hinaus; von da bis zum Abakane blieben Compass und Vertrauen auf gutes Glück die Leitsterne.

Die Vorbereitungen zur Reise nahmen noch mehrere Tage hinweg und der Verf. benutzte diese Zeit zu einigen Ausflügen in die weiterstreckte Ebene, wo sich die Zelte der beiden Zaïzane finden. Diese Wohnungen, obwohl sie beweglich sind, entfernen sich bedeutend von den Orten, wo unser Reisender solche gerade fand. — Die Steppe misst ungefähr drei und zwanzig Kilometer Länge; sie ist sehr holzreich und wird von der Tchouya in zwei ungleiche Hälften geschieden. Der Höhenzug, welcher den nördlichen Theil begrenzt, besteht aus Thonschiefer; das nämliche Gestein wird am Rande der südlichen Hälfte getroffen; auffallende Kegel-Gestalten der Berge und das Isolirtseyn derselben regte die Vermuthung von der Gegenwart vulkanischer Formation an; allein spätere Untersuchungen ergaben die Täuschung, die Kegel werden ohne Ausnahme von Thonschiefer gebildet. — Eine Heerde zierlicher Antilopen erschien, als man den Bergen nahte; die Thiere wiesen mehr Neugierde als Furcht, und flohen erst in dem Augenblicke, wo einer der Kalmucken im gestreckten Galopp auf sie hinansprengte.

In der Nacht vom $\frac{2}{14}$ Junius war das Thermometer bis zu $-2^{\circ},9$ gesunken. Ueberhaupt fiel dasselbe, seitdem unsere Reisenden die Koulaï-Steppe betreten hatten, fast jedesmal beim Sonnen-Untergang unter den Nullpunkt. — Die Stadt Bouyoutou bietet den Soldaten Chinesischer Grenzposten Gelegenheit zu einem Tausch-Verkehr mit Russischen Kaufleuten von Biisk; jener Ort könnte einst die Niederlage für einen wichtigen Handel zwischen Sibirien und der Chinesischen Mongolei werden. — An den Ufern der beiden Tchouya-Arme der Bourgouzone und Boromourgouzone angestellte Untersuchungen, hinsichtlich des Gold-Gehaltes vom Boden, führten nicht zu günstigen Resultaten; die Gegenwart des Metalles ist jedoch ausser Zweifel. In einem, vom 31. Mai bis 12. Junius, auf der rechten Seite des erstern Flusses niedergestossenen, Bohrloch wurde, in 0,712 Meter Tiefe, der Boden vollkommen gefroren und von grosser Festigkeit gefunden.

Von den „Russischen Hütten“ bis zum Tobochok, ein Raum von ungefähr zwölf Kilometer, besteht die Bergplatte, die nördliche Grenze der Tchouya-Steppe bildend, aus Glimmerschiefer. In der Nähe jenes Flüsschens tritt eine mächtige Quarz-Masse auf, die zu bedeutenden Höhen ansteigt, sodann folgt schwarzer Thonschiefer mit dergleichen rothem sehr regelrecht wechselnd; die Schichten dieses Gesteins sind vertikal emporgerichtet. Weiterhin folgen ungemein interessante plutonische Gebilde; ein dioritischer Porphyr, der Berge mit auffallend starkem Gehänge zusammensetzt, theils auch Strom-artige Verbreitung wahrnehmen lässt, ferner Porphyre, wovon der Verf. einen als „Hornstein porphyroide“ bezeichnet, von einem zweiten aber sagt, er bestehe vorherrschend aus „glasigem Albit“, von einem dritten, seine Masse sey beinahe nur reiner Quarz [?] u. s. w.

Die Wanderung ging längs der Saïlougueme-Kette hin; es erscheint dieselbe stellenweise als wahre Mauer aus senkrecht emporgerichteten Thonschiefer-Schichten. Weiterhin folgt Glimmerschiefer und der Bourcultaigna, dessen grössere Hälfte schon auf Chinesischem Gebiete liegt, besteht aus „Granit-Syenit“. — Obwohl man den $\frac{4}{16}$ Junius erreicht hatte, so fanden sich dennoch überall mehr und weniger mächtige Schnee-Streifen auf dem Plateau, welches unsere Reisenden überschritten, als sie in der Nähe der Tchouya-Quelle sich befanden. — Zu den bemerkenswerthen Erscheinungen gehören die Ueberbleibsel von Thieren, welche ertrunken und nach und nach in Erdlagen begraben worden. Der Verf. war nicht wenig überrascht, so häufig Schädel, Hörner und Geweihe von *Ovis argali*, von *Cervus bicargus* und *alus* zu finden. Die Kalmucken versicherten, dass diese Reste von Verheerungen herrührten, welche, seit einiger Zeit, durch die stets zunehmende Winterstrenge unter jenen Thieren statt fände. Man sieht deren Ueberbleibsel in Morästen versunken und nur mit den äussersten Körpertheilen hervorragend; ganze *Argali*-Schädel in weichem Thone eingeschlossen und hin und wieder mit Sumpf-Pflanzen bedeckt; Geweihe von Elennthieren gänzlich untergesunken, oder in senkrechter Stellung umgeben von Schlamm-Schichten, welche um dieselben sich absetzten und sie endlich vollkommen überrinden werden. Es ist dieses Alles gewissermassen ein belebtes Blatt aus den Jahrbüchern der Geologie; denn nicht leicht vermag man deutlicher,

unter den Augen des Beobachters, die zukünftigen Denkmale der Paläon-
thologie entstehen und sich entwickeln sehen. — Tchihatcheff und seine Gefährten stiegen über den erhabenen
Bergpass, welcher den Bouroul-taïgan vom Mouïletou scheidet,
zum Plateau hinab, das sich zwischen den Quellen der Tchouya und
des Tchoulichmane ausdehnt und in dessen Hintergründe imposante
Gebirgsmassen hervortreten, zumal eine erhabene, mit Schnee bedeckte
Kette, deren Gesamt-Umrisse, deren in Pics, in Hörner und Nadeln ge-
theilter Kamm, auffallend verschieden sich zeigen vom herrschenden Cha-
rakter der Berge dieser Gegend; es ist diess das Tendjcheli-Ge-
birge, die natürliche und unübersteigliche Grenze zwischen den beiden
grössten Weltreichen. — Als herrschendes Gestein erscheint Glimmerschie-
fer, dessen rundliche Höhen mehr und mehr anschwellen, je näher der
unermesslichen Tendjcheli-Kette. — Kaum hatte die Sonne sich hin-
ter den Bergen gesenkt, so fiel das Thermometer auf den Nullpunkt,
obwohl der Tag besonders schön gewesen, und in der Nacht des $\frac{4}{16}$
Junius zeigte es — 4°. Der Arshhanton-See war über und über
mit einer Decke porösen Eises bekleidet, ein anderer, ihm verbundener
See von weit grösserer Breite, der Kendikthy, hatte nur an seinem
Ufer eine Eistrinde; in der Mitte des letzten erhebt sich eine kleine Fel-
sen-Insel. Ganze Heerden von *Anas rutila* hausten hier, und die Thiere
flogen erst davon, nachdem mehrere durch Flintenschüsse unserer Wan-
derer erlegt worden. Es musste diese Beute um desto willkommener
seyn, da, schon während einer ganzen Woche, in Wasser gekochter Reiss
und zur Hälfte verschimmelter Zwieback die Leckerbissen der Tafel aus-
machten. Schnell hatten sich die Kosacken entkleidet und stürzten, um
die ersehnten Braten zu holen, ins eisige Wasser. — Ein Berg, längs
dem westlichen Ufer beider See'n, der ebenfalls den Namen Arshhau-
ton führt, besteht aus Glimmerschiefer, dessen Glimmer von vorzüglicher
Schönheit gefunden wird. Am Fusse liegen Haufwerke riesengrosser
Granit-Blöcke; das Gestein scheint anzustehen und dürfte die Emporhe-
bung des Glimmerschiefers bedingt haben. — Der Weg führte über mehr oder weniger tiefes Moorland und über
Sümpfe. Endlich sah man, aus der Ferne schon, einen ziemlich bedeu-
tenden See erglänzen; es war der Djoulou-Kol, die Wiege des
Tchoulichmane und folglich das erste Reiseziel. Das Wasser des

See's war vollkommen gefroren. Er nimmt, in regelloser Längen-Er-
streckung, beinahe das ganze ziemlich ebene Thal ein zwischen der Ten-
dijcheli-Kette und dem Kalbaktou. Unermessliche Mengen grani-
tischer Blöcke liegen nicht nur in der Umgegend überall zerstreut, son-
dern sind selbst auf dem Gipfel des letzten Berges zu finden. Von
Wander-Blöcken tragen jene Trümmer auch nicht ein Merkmal. — Die
Gegend zeigte sich fortdauernd sehr sumpfig, obwohl Zwerg-Birken häu-
figer wurden. — Man erreichte die Buckse-Kette, wo Glimmerschiefer
in höchst vielartigen Abänderungen auftritt.

Eine Beschwerde eigener Art war indessen eingetreten. Man sah
sich genöthigt, die grösste Sparsamkeit im Holz-Verbrauche zu beobach-
ten; denn es konnten, um die Pferde nicht allzu sehr zu beladen, oder
deren Zahl zu verstärken, nur kleine Mengen mitgenommen werden. Die
Vorräthe reichten, im strengsten Wortsinn, kaum hin, um den Bedürf-
nissen bei der Speise-Bereitung Genüge zu leisten, während die eisige
Kälte der Nächte ein nicht unterbrochenes Feuer nothwendig gemacht
hätte, um welches die Kalmucken, ihrem Brauche gemäss, sich gruppi-
ren und schlafen konnten. Kein Wunder, dass der Anblick eines Holz-
schlages die lebhafteste Freude erweckte. Kosacken und Kalmucken fielen
darüber her, ganze Bäume wurden zu übergrossen Scheiterhaufen ge-
ordnet und bald erhoben sich zahlreiche Feuer nach allen Seiten hin.
Indessen waren es keine kraftvollen Stämme, beladen mit harziger Sub-
stanz, versehen mit frischem Laube, die in den Flammen knisterten und
funkelten, sondern vertrocknete abgestorbene Bäume, ihrer Blätter, ihrer
Sprossen beraubt; der gesammte Schlag erschien nur als trauriges Denk-
mal der Wärme-Abnahme, welche die Gegend erfahren hatte. Es waren
auf der Stelle ihres Wachstums abgestorbene Bäume und die „Leichen“,
welche man vor sich sah, mussten in nächster Folgezeit verschwinden,
ohne nur Spuren des Daseyns zurückzulassen. Es ist diess eine Erschei-
nung, welche die Beachtung von Geologen und Meteorologen in gleichem
Grade verdienen dürfte.

Den $\frac{5}{17}$ Junius wurden die Zelte am Felsenwall der Beukse-
Kette aufgeschlagen. Von hier führte der Weg durch das Bagayach-
Thal, an einer Seite von der oben erwähnten Bergreihe begrenzt, an der
andern durch das Taskil-Gebirge. Noch immer herrschte Glimmer-
schiefer, und niedere Baumgruppen gehörten zu den seltenen Phänomenen.

Am Bagayach-Flusse aufwärts erschien der Schnee häufiger; Massen von sechs bis acht Fuss Dicke wölbten sich an mehreren Stellen über den schäumenden Wogen des Stromes, der gewaltsam seinen Weg durch Haufwerke von Felstrümmern und Rollstücken nimmt. In der Nähe der Quelle des Bagayach wird der Boden sumpfig. Hin und wieder ragen krumm gebogene Stangen der Geweihe von Elennthieren und Hirschen hervor, so wie wohl erhaltene Theile von Argali-Schädeln; sie erscheinen gleichsam wie Denkmale für kommende Jahrhunderte bestimmt. Beim Ansteigen des sich enger zusammenziehenden Thales hatte man mit Hagel und Schnee zu kämpfen; beide verletzten das Gesicht in empfindlicher Weise und überdiess machte der moorige Grund das Fortkommen äusserst beschwerlich. Bald kam es darauf an, einen Giessbach zu übersetzen, der den Weg sperrte und beim Niederstürzen einen Wasserfall bildete. Nachdem dieses Abenteuer glücklich bestanden war, drohte wenige Stunden später ein anderes. Der vom Berge Sagararkoul mit Heftigkeit niederstürzende Fluss eilte, im schnellen Laufe, einem vollkommen gefrorenen See zu. Unmöglich war es, an dieser Stelle auf das andere Ufer zu gelangen, und dennoch konnte man es nur durch einen Umweg in der Runde um den See vermeiden. Während die Kalmucken sich hin und her beriethen, sprengte einer der Kosacken im strengsten Galopp über die Eisrinde des See's. Das kühne Beispiel galt als Losung für die ganze Karawane. Man setzte über den See, seiner grössten Breite nach, ohne auch nur unter den Pferdehufen das geringste Krachen zu hören.

Am folgenden Tage, den $\frac{5}{17}$ Junius, zogen unsere Wanderer längs dem östlichen Rande der Kara-agatch-Kette und wendeten sich in nord-westlicher Richtung, um wieder an den Tchoulichmane zu gelangen, wovon sie nur durch das Kalbanach-Gebirge geschieden waren. Auf Glimmerschiefer — der auch hier und im Kara-kun-Thale herrscht, welches später durchschritten werden musste — ruht Thonschiefer, dessen Schichten senkrecht aufgerichtet erscheinen. In letzterem Gestein setzen Quarz- und Eisenglanz-Gänge auf. Ein Plateau, zu welchem man später gelangte, wird von Dioritschiefer gebildet. — An der Stelle, wo die Reisenden dem Tchoulichmane nahten, findet sich derselbe in wahrhaft grausenhafter Weise eingeeengt zwischen zwei Berge, zur Linken der Chukhut, aus „Granit-Syenit“ bestehend, zur Rechten der Yazlou. Auf dem rechten Ufer des ungestümen Stromes zog die Ka-

rawane am westlichen Gehänge des Atbochi hin. Ein prachtvoller Wald von *Pinus cembra* und von *Larix sibirica* reichte bis zum Bette des Tchoulichmane hinab, der, ohne dass man ihn zu sehen vermochte, im dunklen Abgrunde dahin rauschte. Endlich wurde das ersehnte Ziel erreicht; Tchihatcheff befand sich am Ursprung-Orte des mächtigen Flusses; aus dem Djouloukol-See tritt ein Wasserfaden hervor, der schon bei Tardagai als ansehnlicher Strom erscheint. Gleich der Katoune und der Tchouya bietet der Tchoulichmane unlängbare Beweise eines, vom vormaligen sehr verschiedenen Niveaus dar.

Oberhalb Tardagai, wo die Berge etwas zurücktreten, so dass zwischen ihnen ein, gegen den Fluss geneigter, diesen begrenzender, ziemlich ebener Raum befindlich, bestehen die Ufer aus mächtigen Lagen von Glimmer- und Thonschiefer-Geröllen, von Quarz- und Syenit-Geschieben u. s. w., alle parallel dem Strome abgesetzt, jedoch in Höhen, welche dieser, auch bei grösstem Wasserstande, heutiges Tages nicht zu erreichen pflegt. An mehr als einer Stelle zeigen sich die Felsmassen, welche weiterhin dem Flusse immer näher und näher treten, in auffallendster Weise zersetzt; aus gewisser Entfernung betrachtet, haben sie täuschend das Ansehn von weisslichem oder blaulichem Thone und Mergel, oder es erscheinen dieselben wie Massen losen Sandes.

Den Tardagai aufwärts steigend, sieht man den Charakter der Gegend sich gänzlich umgestalten; die Berge haben alpinische Formen; ihre Gipfel und Gehänge sind nicht nur mit Schnee bekleidet, es ragt dieser auch abwärts ins Thal. — Bis zur Tardagai-Quelle kommen Glimmer- und „metamorphischer“ Schiefer vor; ungeheure Blöcke liegen auf dem Gehänge und am Fusse der Berge.

Mit nicht geringem Vergnügen fand unser Bericht-Erstatter, der sich, nur durch wenige seiner Reise-Genossen begleitet, zehn Tage lang von der Karawane getrennt und sie einen andern Weg hatte nehmen lassen, diese friedfertig gelagert am Ufer des Bachkaous. Hier tritt ein, an Eisenglanz sehr reicher Grauwacke-Schiefer auf. — Tchihatcheff war höchlich erstaunt über die sehr grosse Verstärkung der Karawane; er sah die Zelte von ganzen Pferde-Heerden umgeben, hörte jedoch bald, es sey das vereinigte Contingent, welches die Bewohner des Bachkaous-Thales, in Folge der, durch beide Zaizane Churmek und Mongol ertheilten Befehle gestellt hatten. Er befand sich nun im

Besitze von einhundert und fünfzig Pferden, unter denen ausgewählt werden konnte. Nach vierundzwanzigstündiger Rast setzte man die Wanderung zur Mündung des Oulouhane fort. Das schöne Thal, durch welches der Weg führte, mit seiner üppigen Vegetation, die nahen Berge bedeckt von dichten grünen Waldungen, verengt sich bald und thut sich bald weiter auf. Nach und nach musste der Karagudje, der Karatech, Saratane und Ataguirgol übersetzt werden. In dieser Gegend herrschen Grauwacke- und Thonschiefer, ausgezeichnet durch die Menge Eisenglanzes, welchen er führt, eingewachsen sowohl in kleinen Blättchen, als auf kleinen und grössern Nestern und Gängen. Die Schichtung findet man im Allgemeinen sehr gestört. — Beim Ataguirgol tritt „Granit-Syenit“ auf, und unter den zahlreich in der Gegend zerstreuten Blöcken sind nicht selten granitische zu treffen, welche Glimmerschiefer-Bruchstücke umschliessen.

Jenseit des Ataguirgol folgt Grauwacke, und überall, wo diese Felsart in unmittelbarer Nähe von Granit gesehen wird, zeigt solche sehr auffallende Aenderungen; es erscheint dieselbe Säulen-förmig abgesondert, ihre Masse fester u. s. w. — Je weiter und weiter man im Bachkaous-Thale vordringt, um desto lachender und zugleich pittoresker wird die Landschaft; hin und wieder Hütten zwischen den gefranzten Zweigen von Coniferen, oder zwischen dem glänzenden Laubwerk von Birken und Pappeln; Heerden von Hornvieh, durch Gestalt und Farbe an Tyrol und an die Schweizer-Thäler erinnernd; eine kraftvolle Vegetation, üppige Triften, ein reicher und mannigfaltiger Blumenflor, darunter die Königin, die schöne *Rosa Gmelini*. Es ist diess ohne Widerrede eines der romantischsten und zugleich lieblichsten Thäler im Altaï.

Der Weg führte später längs dem Oulouhane hin, dessen träges Wasser sich zwischen flachen Ufern langsam bewegt. Hier wird die Grauwacke, welche bis dahin herrschte, durch rothen Thonschiefer verdrängt, der weiterhin in Glimmer-, und selbst in Diorit-Schiefer übergeht; an der Mündung des Oulouhane tritt Granit auf, der häufig Glimmerschiefer-Bruchstücke eingeschlossen enthält. — Im schönen Thale angelangt, das von den schäumenden Wogen des Tchoulichmane bewässert wird, wähten sich unsere Reisenden, wie durch Feeerei, unter eine geographische Breite versetzt, sehr verschieden von der, wo sie noch wenige Stunden zuvor gewesen. Kraft und Pracht des Pflan-

zenlebens entsprachen vollkommen jener Wärme - Zunahme der Temperatur. Tchihatcheff liess in dieser zauberischen Gegend seine Zelte aufschlagen und vergönnte den Reise-Genossen eine viertägige Rast.

Am $^{11}/_{23}$ Junius zeigte das Thermometer, um 2 Uhr Mittags in der Sonne, $+43^{\circ},5$ Cels. und die Nacht zuvor war dasselbe nur bis zu $+10^{\circ}$ gesunken, während es zwei Stunden nach Sonnen-Untergang noch $+21^{\circ}$ stand. Den $^{12}/_{24}$ zur Mittagstunde brachte man, unfern des Bivouacs, das Thermometer ins Wasser des Tchoulichmane an einer Stelle, wo dieses von der Sonne beschienen war; es zeigte $+6^{\circ},5$, während die Luft-Temperatur, bei Südwind und stürmischem Wetter, $29^{\circ},8$ gefunden wurde; den $^{13}/_{25}$ Mittags war die Wasser-Temperatur $+11^{\circ}$ und jene der Luft $+33^{\circ}$.

Der Djoulouzu-Kamm, über welchen unsere Reisenden ins Thal des Tchoulichmane hinabstiegen, besteht aus Grauwacke, deren mehr oder weniger mächtige Schichten in verschiedener Weise aufgerichtet erscheinen; die senkrechte Stellung ist besonders häufig. Nun folgt Thonschiefer; der Verf. schildert fünf Abänderungen dieses Gesteines, die zum grössern Theile allerdings dem gewohnten Begriffe ziemlich fremd sind und woyon eine besonders viel Eisenglimmer enthält. Blöcke dieser Felsarten, mitunter von wahrer Riesengrösse, füllen in wilden Haufwerken das Thal und werden an mehreren Stellen zu fast unüberwindlichen Hindernissen.

In der Nacht vom $^{14}/_{26}$ Junius schwoll der Tchoulichmane in dem Grade an, dass er, auf ungefähr vier Werste weit von der Stelle, wo unsere Reisenden abwärts gestiegen waren, den schmalen Pfad längs dem Ufer gänzlich bedeckte, und da nach allen Seiten hin senkrechte Felswände jeden Ausweg abschnitten, so bereiteten die Kosacken ohne Zeitverlust aus Baumstämmen ein Floss, auf welchem man, mit einiger Gefahr, über den neu entstandenen Golf setzte. — Das Gestein dieser Gegend ist schwarzer Thonschiefer, durchzogen von mächtigen Kalkspath-Gängen und von schmalen Quarz-Adern. Weiterhin verläuft sich der Thonschiefer in eine, der Grauwacke ähnliche, „metamorphische Felsart“, die stark auf die Magnetnadel wirkt; sodann folgt Glimmerschiefer, der eine mächtige Masse, durch ihn gehobenen, dolomitischen Kalkes einschliesst. — Zwischen den Giessbächen Elandou und Tchilandou sieht man die Oberfläche des Thonschiefers an verschiedenen Orten mit

einer zerreiblichen, mannigfach gefärbten Rinde, ein Gemenge aus Alaun, aus Natron und Kali, bedeckt.

Der Theil des Tchoulichmane-Thales vom Bergstrome Yalondou bis zur Tchoultcha-Mündung wird vorzugsweise bezeichnet durch einen Wechsel grossartig schöner Landschaften. Besonders überraschend ist der Anblick eines mächtigen Wasserstrahles, welcher, aus schroffer Felswand hervorsprudelnd, lebhaft an die vielbesprochene *Pissevache* der Schweizer Berge erinnert. — Je näher der Mündung der Tchoultcha, um desto breiter wird das Thal; die Massen der Berge haben ihr drohendes Ansehn nicht mehr, die Gestalten zeigen sich gerundeter. Auf dem rechten Tchoulichmane-Ufer — man musste in einem herbeigebrachten Kalmucken-Fahrzeug übersetzen — erfreuten einige mit Gerste eingesäte Landstriche. Es waren diess die ersten Spuren von Cerealien seit Sardouma; der Jahreszeit ungeachtet, $16/28$ Junius, ragte die Frucht kaum über den Boden hervor.

Der Felsen-Wall, die linke Seite des Tchoulichmane-Thales begrenzend, besteht aus Quarz-Gestein in Bänken von ungleicher Mächtigkeit, und zwischen diesen treten Streifen schwarz gefärbten Quarzes auf. Hin und wieder unterbrechen granitische Parteen den Quarz und verlaufen sich allmählig in ein „Hornblende-Gestein“, dessen Lagen bedeutend emporgerichtet sind. In letzterem spielt Hornblende stets eine vorherrschende Rolle. Nach der, von Sauvage vorgenommenen, Analyse ist die Felsart zusammengesetzt aus einem Gemenge von Quarz, Feldspath mit Natron-Basis und aus einem amphibolischen Element mit Basis von Kalkerde, Talkerde und Eisen-Protoxyd in folgenden Verhältnissen:

Albit	0,357
Quarz und amphibolisches Element	0,643
	1,000

Der Verf. spricht die Ansicht aus, es sey hier der Quarz, welcher den Granit emporgehoben, oder wenigstens nur einen örtlichen Ausbruch gehabt habe; denn Quarz-Adern dringen in letzteres Gestein ein.

Man verliess das rechte Tchoulichmane-Ufer und stieg, längs dem reissenden Oulououdouk, in sehr gebirgiger Gegend aufwärts. Ein Thonschiefer-Block von ungeheurer Grösse erregte Aufmerksamkeit. Seine Aussenfläche zeigte sich durch Kunst unterhöhlt und bildete, gestützt auf Bretter, eine kleine Halle, die nach allen Seiten geschlossen

werden konnte. Beim Eindringen in den, durch Rauch sehr geschwärzten, Raum fand unser Bericht-Erstatter Eisenschlacken in Menge zerstreut um einen Haufen halbverbrannter Kohlen und überragt von einem roh gearbeiteten Thon-Gefäss, das zur Hälfte mit mehr oder weniger geschmolzenem Braun-Eisenstein erfüllt war. Einige Eisenstangen und verschiedene Hämmer mit Holzstielen lagen in Ecken der Halle und in Spalten des Gesteines verborgen. Auch eine Art Blasebalg, aus Pferdehaut und Schaffellen gefertigt, fand sich. Offenbar war diess eine Eisenhütte im Kindheits-Zustande. Die Kalmucken, wovon man mehrere, wie solches beinahe immer zu geschehen pflegt, gewaltsam ausgehoben hatte, sahen mit gewisser Unruhe den Untersuchungen Tchihatcheff's zu. Sie gaben vor, weder Urheber oder Eigenthümer zu kennen, noch den Ort, von welchem das Eisenerz stammte, welches hier geschmolzen wurde. Indessen reichten wenige Lappen rothen Sammets und ein Packet Tabak hin, sie zum Geständniss zu bringen. Zwei Kalmucken verriethen, dass ein Greis, dessen Hütte verborgen zwischen Felsen an der Tchoultchamündung liege, sich mit Schmelzen des Eisenerzes beschäftige und Stangen oder sonstige grössere Massen bereite, die er an die Chinesische Grenze zum Verkauf schicke; ferner erfuhr man, dass die Erz-Lagerstätte nicht weit von der Stelle sey, wo die nächste Nacht verbracht werden sollte.

Längs dem Ufer des Oulououdouk setzten unsere Reisenden ihren Weg fort. Ein nicht gewöhnliches Phänomen erregte ihre Aufmerksamkeit. Inmitten von beinahe wagerechten Sand- und Mergel-Lagen erhoben sich sandige Kegel in Gestalt kleiner Gletscher-Pics, und jeder trug auf seinem Gipfel einen Block oder eine Platte von Thonschiefer; es ist die Erscheinung — wovon man S. 113 als Zwischendruck eine sehr gelungene bildliche Darstellung sieht — durchaus den bekannten, neuerdings so viel besprochenen, Gletscher-Tischen vergleichbar.

Am Ufer des Giessbaches Kazak-Touchkene, welcher dem Artichtau zuströmt, liess der untersuchte Sand ziemlich bedeutende Spuren von Gold-Führung erkennen. — In dieser kahlen Gegend zeigte das Thermometer, an einem Tage, wo der Himmel stets heiter gewesen und die Sonne in ihrem vollen Glanze geleuchtet, während der Mittagzeit im Schatten nur $+9^{\circ}$; es sank eine Stunde nach Sonnen-Untergang bis zu $+3^{\circ}$ und am nächsten Morgen hatte man $-1^{\circ},6$, auch war die Scheer-

wolle, welche als Bett diente, und die Leinwand der Zelte vollkommen starr gefroren. Indessen verbrachten unsere Wanderer, in Folge der Anstrengungen vom vorhergehenden Tage, die Nacht in tiefem Schlafe, ungeachtet des Brüllens der Bären, die ganz nahe gekommen waren und unter den Pferden die grösste Unruhe veranlasst hatten.

Den ¹⁸/₃₀ Junius liess Tchihatcheff die Karawane an der Stelle zurück, wo übernachtet worden; er begab sich, begleitet vom Dollmetscher und von zwei Führern, nach dem Orte, welcher als Fundstätte der Eisenerze bezeichnet worden. Längs dem Kazak-Touchkene den Weg nehmend, befand man sich bald in einer wahrhaft Schauer-vollen Einsamkeit. Einige Spuren von Zwerg-Birken ausgenommen, war der Baum-Wachsthum gänzlich verschwunden. Inmitten mächtiger Schneelagen wurde jener Berg am südwestlichen Gehänge überstiegen. Unsere Wanderer sahen sich in der Runde umgeben von, mit ewigem Schnee bedeckten, Höhen. Sie kletterten eine tiefe Schlucht hinab, welche vom Kaïrou gebildet wird, der dem Tchoulichmane zuströmt. — Alle Gesteine, die man zu beobachten Gelegenheit hatte, bestanden aus Glimmerschiefer und aus einer dioritischen (?) Felsart. Hin und wieder erscheint körniger Kalk, mächtige Bänke ausmachend, im Schiefer, der weiterhin in Gneiss überzugehen schien. Endlich sah man, auf dem östlichen Thal-Gehänge, senkrechte Schichten, beinahe ganz aus Braun-Eisenstein zusammengesetzt. Hier holen die Kalmucken das Erz, wovon im Vorhergehenden die Rede gewesen, und die Gegend dürfte solches in unermesslichen Mengen liefern, wenn die Regierung dessen Gewinnung ihrem Interesse gemäss fände.

Aus dem alpinischen Kaïrou-Thale kehrte Tchihatcheff, mit seinen Gefährten, auf demselben Pfade zurück, um sich dem Artichkol-See zuzuwenden. Die Höhen, von welchen er unmittelbar umgeben ist, lassen schöne Entblössungen wahrnehmen. Hier kommt Glimmerschiefer vor, von Kalkspath-Adern durchzogen; die Lagen des Gesteines erscheinen meist senkrecht emporgerichtet. — In der Nähe der Kaïrou-Quelle schlug die Karawane ihr Lager auf. Hier trat, den Glimmerschiefer verdrängend, Granit auf, welcher die gerundeten unfruchtbaren Berge dieser Gegend bildet, am Tage jedoch mehr in losen Blöcken erscheint.

An dem folgenden Morgen überschritt man zuerst ein verödetes, schneeichtes Plateau, um noch zwei Stunden abwärts zu steigen. Nun

stellte sich in SO. der Koltarat dar, mit funkelnder Schneedecke bekleidet; aus seinem Gehänge stürzt der Giessbach gleiches Namens hervor. Von N. nach S. dehnte sich die hohe Sourou-Kette. Noch immer herrschte Granit, bis zum Giessbache Beureuktach, zu dem man nicht ohne besondere Beschwerden hinabstieg, und weiter. Von eigen thümlichem Interesse sind die Conglomerate, welche sich nun zeigen. Ihre Masse besteht aus ziemlich kleinen, mehr oder weniger abgerundeten Thonschiefer-Stücken, aus Quarz-, Feldspath- und Hornblende-Krystallen und aus Glimmerblättern; durch ein kieseliges Bindemittel war dieses Mannigfaltige zusammengehalten. — Zwischen granitischen Höhen führte der Weg nach dem ziemlich bedeutenden Saïkounouch-See. Der Boden der Umgegend war in dem Grade sumpfig, dass Pferde bis zur Brust einsanken. Die Temperatur hatte einen merkbaren Wechsel erlitten; am 19. Junius (= 1. Julius) stand das Thermometer, eine Stunde nach Sonnenuntergang, $+ 8^{\circ},6$ Cels. Das Thal, welches die Tchoultcha durchströmt, erscheint bedeckt mit dichten Waldungen, das traurige Bild der, durch Brände angerichteten, Zerstörungen darbietend. Es rühren solche furchtbare Zufälle, die in jenen Gegenden häufig unermessliche und prachtvolle Forste vernichten, theils von Sorglosigkeiten der Jäger her, die sich nie die Mühe nehmen, das Feuer auszulöschen, wenn sie ihre Bivouacs verlassen, theils, und mehr noch, von den wahrhaft verwüstenden Mitteln, welche sie anwenden, um das Dickigt zu erhellen, damit es ihnen gelingt, ihre Beute leichter zu entdecken und zu verfolgen. In solcher Absicht sieht man dieselben oft mit Vorsatz die furchtbarsten Zerstörungen herbeiführen und in wenigen Tagen das Werk langer Jahrhunderte zu Grund richten. In den entlegensten Gegenden Sibiriens wüthet man, wie es scheint, gegen die Waldungen. So berichtet Admiral Wrangl, der Befehlshaber einer wissenschaftlichen Expedition, welche unter Kaiser Alexander nach Nord-Sibirien gesendet wurde: er habe seine Fahrt auf dem Lena-Strome beim Scheine unermesslicher Feuer-Säulen gemacht, die überall am Ufer emporstiegen und, unter furchtbarem Krachen und Brausen, hundertjährige Wälder zerstörten. Dieser Kaltsinn der Bewohner Sibiriens bewährt sich, obwohl in vielleicht weniger grossem Maassstabe, bei allen nomadischen Völkerschaften.

Vom Saïkounouch-See bis zur Tchoultcha tritt Glimmerschiefer auf, der mannigfaltige Abänderungen zeigt und mitunter in dio-

ritisches Gestein übergeht. Das Thal verengt sich mehr und mehr und ist mit schroffen Felsen besetzt. Plötzlich überrascht der Anblick bedeutender Massen, die, Gletschern vergleichbar, mit blendendem Glanze in einiger Ferne emporsteigen. Es sind ungeheure Felsen aus reinem Quarz, theils vollkommen weiss, theils mit weisslicher Rinde bedeckt und innen dunkelgrau. Es erklärte diese Erscheinung unserm Verf. die vielen weissen Streifen, welche er auf mehreren Bergen der grossen Granit-Formation, von den Quellen des Kaïrou bis zum Saïkounouch-See, aus der Ferne beobachtete. Die ausserordentliche Häufigkeit des Quarzes im Glimmerschiefer deutet nach ihm eine Eruption jenes Gesteins durch dieses an.

Den 21. Junius (= 1. Julius) erreichte man den alpinischen Tchoulcha-See, an dessen Ufer das Lager aufgeschlagen wurde; Temperatur und Vegetations-Typus wiesen auf eine ziemlich beträchtliche Höhe hin. Der Bergwall, welcher das Plateau unmittelbar begrenzt, wo jener See sich findet, besteht aus sehr quarzigem Thonschiefer, der hin und wieder kleine Hornblende-Krystalle enthält. An mehr niedern Stellen liegen granitische Blöcke und Geschiebe in Menge. Gegen die Schnee-Berge der Umgegend stach die Luftwärme auffallend ab; um 4 Uhr Mittags stand das Thermometer, bei schwachem NW.-Wind, in der Sonne $+31^{\circ},6$, und im Schatten $+16^{\circ}$ Cels.

Um die Quelle des Abakane zu entdecken, bewegte sich die Karawane westwärts und folgte sodann dem Laufe des Giessbaches Udakoldine-Bachi, dessen Name zugleich dient, um die Gebirgs-Kette zu unterscheiden, welche man zur Rechten hatte; die Höhe zeigte sich ohne Spur von Pflanzen-Wachsthum und mehr oder weniger mit, wahrscheinlich ewigem, Schnee bedeckt. Noch immer herrschte Thonschiefer, oder richtiger, ein dem Verf. räthselhaftes Gestein, ein Mittelding zwischen Glimmer- und Diorit-Schiefer.

Ein alter Kalmuckischer Jäger, der einzige von der ganzen Reise-Gesellschaft, der bis dahin die Gegend durchwandert hatte, geleitete zur Quelle des grossen Abakane, zu zwei kleinen, durch einen Wasserfaden einander verbundenen, See'n, am Fusse einer riesengrossen Fels-Pyramide gelegen. Obwohl das Eis, welches an verschiedenen Stellen den See bedeckte, aus dem der später so mächtige Strom entspringt, ziemliche Stärke hatte, war der Thermometer-Stand dennoch 34° . Am

See-Ufer hausen Enten, zu *Anas fusca* gehörend, aber von bedeutender Grösse. — Eine sehr Quarz-reiche Grauwacke, in der Eisenglanz auf Gängen und Nestern vorkommt, zeigt sich in der Gegend am meisten verbreitet. Das Plateau, wo beide erwähnte See'n liegen, kann als culminirender Punkt der Massen angesehen werden, welche das System des Yeniseï von dem des Tchoulichmane scheiden.

Der Versuch, auch bis zu den Quellen des kleinen Abakane vorzudringen, gelang nicht, und Tchihatcheff musste sich entschliessen, gegen den Tchoultcha-See zurückzukehren, um dort die weitere Reise-Richtung zu regeln. Ehe jedoch die Gegend verlassen wurde, erstieg unser Berichterstatter, nur von seinem Topographen und den beiden rüstigsten Kalmucken begleitet, den Inyak, eine erhabene Fels-Pyramide, die nordöstliche Wand des Engpasses ausmachend, durch welchen der Weg führte. Noch war der Gipfel nicht erreicht, als man bereits einer weiten Umsicht genoss und die ersehnten Quellen des kleinen Abakane sehr deutlich wahrnehmen konnte. Mehrere kleine See'n, gelegen auf einem Plateau und von einem Labyrinth von Bergen in der Runde begrenzt, bilden jene Quellen. Der wahrhaft furchtbaren Schnee-Massen ungeachtet, zeigte das Thermometer, in der Nähe des Engpasses zur Mittagszeit, eine hohe Temperatur. Im Augenblicke des Aufbruches erschien, auf dem seitlichen Berg-Gehänge, eine Heerde wilder Hirsche; so wie die Thiere ihre Feinde ansichtig wurden — es hatten sich nämlich die Kalmucken aufgemacht, um einige derselben zu erlegen — übersetzten sie die Felsen kühn, gleichsam in einem Sprunge, und verschwanden mit Blitzesschnelle.

Das ganze Udikoldine-Bachi-Thal, bis zu seinem Ausgange, besteht, an der nördlichen Rückseite des Inyak-Engpasses, aus Thonschiefer, der Eisenglanz auf Gängen und Nestern führt, denselben auch im Gemenge aufnimmt, und stellenweise in Grauwacke-Schiefer übergeht; nur hin und wieder zeigen sich Unterbrechungen durch granitische Massen.

Den 24. Junius (= 6. Julius) wurde der Tchoultcha-See wieder erreicht und der Entschluss gefasst, dem Compasse folgend — denn von sämtlichen Reisegefährten wusste keiner auch nur den geringsten Aufschluss zu geben, und auf Karten ist der ganze Raum zwischen dem Abakane und der Grenze China's unausgefüllt — stets in südöstlicher Richtung zu ziehen, weil man so unfehlbar, früh oder

spat, den Yenisei-Strom erreichen musste, an welchem abwärts bis zur Abakane-Mündung zu gelangen war. Den abenteuerlichen Marsch beginnend, durchwanderten Tchihatcheff und seine Genossen zuerst das Thal, in dem der Giessbach Koumy seinen Lauf hat. Die geologische Beschaffenheit ist fortdauernd die nämliche; Thonschiefer, häufig in Glimmerschiefer übergehend, herrscht, und hin und wieder finden sich nicht nur viele Granit-Blöcke, sondern es bestehen mehrere Hügel ganz aus granitischem Gruss und Sand; endlich erscheint letzteres Gestein ausschliesslich an der westlichen Thalseite, während auf dem entgegengesetzten Rande Thonschiefer in spitzigen Pyramiden emporsteigt. — Schneemassen, nach allen Seiten hin die Berggipfel bedeckend, reichen nicht selten bis zur Thal-Tiefe hinab, so dass die aus W. und aus O. kommenden Streifen mit einander zusammentreffen. Das Ansteigen wurde immer beschwerlicher; man kam der Region ewigen Schnee's näher und näher; auch dürften die Massen, welche bis zum Anfange des Julius-Monates unversehrt geblieben, wohl nicht Zeit finden, bis zum Winter-Eintritte zu verschwinden, da in der Hälfte August bereits neuer Schnee fällt und mehr oder weniger heftiger Frost sich einzustellen pflegt. — Der Granit dieser Gegend, besonders jener zunächst bei den Koumy-Quellen, ist im Allgemeinen sehr feinkörnig, und Quarz und Feldspath sind in demselben in ausgezeichneter Weise innig verschmolzen. Längs den Ufern der Komodinekol-See'n geht jener Granit allmählig in Gneiss über. Weiterhin, bei den „Sternen-See'n“ Dgildis-kol — ein aus dem Mongolischen abstammender Name — treten Thon- und Glimmerschiefer auf. Ein sehr bezeichnender Zug für die letztere, besonders bemerkenswerthe Gruppe von See'n ist, dass sie alle einander durch Wasserfäden, oder durch dazwischen befindliche Bäche verbunden sind. Man kann ein ganzes „Netz“, ein „Gewebe“ von See'n verfolgen, die längs eines Streifens von ungefähr einem Kilometer Erstreckung geordnet sind.

Nach und nach verliert die Gegend ihr Eintöniges. Es erheben sich Hügel in Menge; die Gestalten der, zu beiden Thalseiten ziehenden, Bergreihen werden kühner; zu Tage gehende Gestein-Parthieen und entblösste Stellen geben von der innern Zusammensetzung Kunde. Die herrschende Felsart ist grüner Thonschiefer. — Am 25. Junius (= 7. Julius) schlugen die Reisenden ihre Zelte auf einer steilen Höhe, am

rechten Karasouluk-Ufer auf. Während Tchihatcheff mit den ältesten der ihn begleitenden Kalmucken Rath hielt, um über die Gegend, wo man war, sich heraus zu finden, so gut diess immer möglich, erklärte einer der Gefährten, dass, nach Erinnerungen aus seiner Knabenzeit — er hatte seinen Vater begleitet, der in verstohlener Weise bis an die Chinesische Grenze vordrang, um sich wieder in den Besitz einiger Pferde zu setzen, welche ihm geraubt worden — ein furchtbar steiler und gefahrvoller Pfad vom Karasouluk herabführe, während, wenn man längs eines Gebirgskammes zwischen diesem Strome und einem, der gleichen Namen führt, den Weg einschläge, weit besser durchzukommen sey. Obwohl nun diesen Mittheilungen keineswegs zu misstrauen war, so entschied sich unser Bericht-Erstatter dennoch gegen S.-O., in der Richtung des Gebirgskammes emporzusteigen, und nach vierstündiger Anstrengung — ein Platzregen vermehrte die Beschwerden nicht wenig — nachdem weit erstreckte Plateaus überschritten worden, als unsere Wanderer schon hofften, die Befreiungs-Stunde werde schlagen, sahen sie sich plötzlich, wie durch Feeerei, an die Grenzen einer anderen Welt versetzt. Einer senkrechten Mauer gleich, stürzten die schneeichten Massen, auf deren Kamme man so lange Zeit umherirrte, plötzlich senkrecht ab in ein tiefes, mit grünem Teppich bekleidetes Thal. Bei diesem unerwarteten Anblick stiessen die entmuthigten Kalmucken ein Freuden-Geschrei aus und nicht einen Augenblick zögert man, die Pferde längs des steilen Walles hinunter zu treiben, um bald möglichst ins Land der Verheissung zu gelangen. Das Absteigen dauerte beinahe drei Stunden und stets bot sich den Blicken eine furchtbar tiefe, dunkle Schlucht dar, eingeengt zwischen gigantische Bergmassen, deren oberer, mit Schnee bedeckter, Saum in die Wolken verfloss. Endlich vermochte das Auge, inmitten des schönen Thales, zu welchem man immer schneller und schneller hinunterstieg, einen sich schlängelnden Wasserstreifen zu unterscheiden; diess war der Karasoulouk, wie auch der Kalmuck, welcher früher von seinen Reise-Erinnerungen erzählt hatte, sogleich versicherte. Furchtbarer, von Regen begleiteter Sturmwind, auf den ein heftiges Gewitter folgte, überfiel unsere Karawane. Die an der Mündung des Flusses aufgeschlagenen Zelte gewährten nur vorübergehend Schutz, bald war das leinene Dach durchnässt. Die Luft kühlte sich in dem Maasse ab, dass, am 26. Junius (= 8. Julius), eine Stunde nach Sonnen-Un-

tergang, das Thermometer auf $+6^{\circ}$ Cels. sank; bei verhältnissmässig so niederer Gegend konnte diess nur für eine Abweichung von der gewohnten Temperatur gelten. Unser Verf. beschloss, den Ort nicht eher zu verlassen, bis es ihm gelungen, von Eingebornen die geeigneten Erkundigungen einzuziehen über den Weg, der zu wählen war, um wieder an den Abakane zu gelangen. Zudem wurden die Mittel, um die Pilgerfahrt weiter fortzusetzen, immer spärlicher; beinahe sämtliche Pferde befanden sich ausser Stand, die Anstrengungen zu ertragen; mehrere Leute waren erkrankt und alle, in höhern oder geringern Graden, enttödt; die reichlichen Vorräthe von Zwieback fingen durch Feuchtigkeit an zu verderben u. s. w. Vor Allem war es nothwendig, die Bewohner zu entdecken, welche der alte Kalmuck, wovon bereits die Rede gewesen, mit dem Namen Soyony oder Sayanzi bezeichnete; bis jetzt hatte sich keine Spur derselben gezeigt. Endlich wurden, in einer Stunde Entfernung, mehrere Hütten aufgefunden. Tchihatcheff säumte nicht, sich an Ort und Stelle zu begeben; nur der Dolmetscher begleitete ihn, um die armen „Wilden“ nicht durch den Anblick der Kosacken scheu zu machen. Als man den morschen Hütten nahte, traten Männer, Weiber und Kinder heraus, alle vollkommen nackt; Ueberraschung, Neugierde, Schrecken malten sich auf ihren Gesichtern. Recht gut verstanden sie die Sprache des Kalmuckischen Dolmetschers. Versprechungen, Anerbietungen, welche gemacht wurden, wenn dieselben Pferde, Lebensmittel und Wegweiser verschafften, blieben gleich erfolglos. Einstimmig erklärten die Soyony, der Gebrauch von Pferden sey bei ihnen gänzlich unbekannt, indem man sich, für Fortschaffungen jeder Art, nur der Achse bediene; daran reihten sie das Geständniss, dass ihnen Zweck und Beweggrund der sonderbaren Erscheinung zu wenig bekannt wären, um, ohne Einwilligung der Regierung, Verbindungen irgend einer Art einzugehen. Unserm Verf. blieb eine solche Erklärung unbegreiflich, bis man ihn verständigte, dass er sich auf Chinesischem Grund und Boden befinde. Die Unwissenheit, die grenzenlose Armuth der Geschöpfe, welche zitternd vor ihm standen, liessen bald jede Hoffnung irgend eines Beistandes schwinden. Es blieb nichts übrig, als einen Schritt bei der Behörde zu versuchen, und da er in Erfahrung brachte, dass alle diese Stämme einer gewissen Zahl von Zaïzanen untergeordnet seyen, so überredete er endlich, nicht ohne grosse Mühe, einen der Eingebornen, den Dolmetscher

zu seinem Chef zu begleiten, der leider! eine ganze Tagereise entfernt wohnte. Ungern gab Tchihatcheff den Gedanken auf, selbst mitzugehen; er durfte indessen keineswegs wagen, seine Karawane allein zu lassen in einem Lande, wo er nicht wusste, wie man die unerwartete Erscheinung aufnehmen werde. Erst nach Verlauf von vier Tagen erfolgte Antwort; sie lautete wenig günstig, war voller Schlaueit und Misstrauen. Statt in Person zu kommen, um von der Lage der Reisenden sich zu überzeugen, sendete der Zaizane drei höchst verdächtige Individuen, welche erklärten, dass, da bis jetzt nie ein Fremder auf dieser Seite ins Gebiet des Chinesischen Reichs hinabgestiegen sey, er sich ausser Stand befände, Verbindungen irgend einer Art einzugehen, oder sich auf Zusagen einzulassen, ohne zuvor vom Militär-Gouverneur in der, zehen Tagereisen entfernten, Stadt Outalai — wohin er sogleich einen Eilboten senden wolle — Verhaltungs-Befehle empfangen zu haben. Unterdessen machten Tchihatcheff's Kalmucken mit einem Greise Bekanntschaft, der, als er der Jagd, und ohne Zweifel auch dem Diebstahl, nachging, Gelegenheit gehabt, bis zur Russischen Grenze vorzudringen, wo er an „Fremde“, die offenbar nichts anderes als Kosacken seyn konnten, seine Beute verkaufte. Geschenke und Versprechungen bestimmten endlich den Alten, sich zum Wegweiser hinzugeben, jedoch musste man ihm ausdrücklich versprechen, die Sache vor seinen Landsleuten geheim zu halten.

Die fünf Tage, welche unser Verf. im Alach-Thale verbrachte, — wo die Temperatur vom 36. Junius (= 9. Julius) bis zum 30. Junius (= 13. Julius) eine Stunde nach Sonnen-Untergang zwischen $+9^{\circ}$ und $+12^{\circ}$ wechselte — wurden von ihm benutzt, eine orographische Karte der, bis dahin in topographischer und geologischer Hinsicht gänzlich unbekannten, Gegend zu entwerfen, auch nähere Kunde über die Bewohner einzuziehen. Unsere Leser können, insoferne sie Interesse dafür haben, über die Chinesischen Soyony — welche ohne Zweifel mit den Kalmucken des Altaïs einer und der nämlichen Race angehören — über deren religiöse Gebräuche u. s. w. am Schlusse des VI. Kapitels Näheres nachlesen.

Von der Stelle an, wo man den Karasoulouk aus einem See hervortreten sieht, erscheint Thonschiefer über ansehnliche Räume verbreitet. Weiterhin zeigt sich Granit, der im Alach-Thale den Schiefer unterteuft und überall sehr reich an Eisenglanz gefunden wird.

Bei der Weiterreise folgte man dem Alach-Thale ungefähr eine Stunde weit. Die aus Thonschiefer bestehenden Wände zogen sich mehr und mehr zusammen. Unsere Wanderer stiegen zu einer, von nackten Bergen umgebenen, Ebene hinab, die alle Merkmale einer aus erhabenen Plateaus bestehenden Steppe trug, und nach fünf Stunden erreichten sie ein anderes, vollkommen vegetationsloses, eisiges Plateau, inmitten dessen ein See liegt, der als Artynine-Atnyne-kol bezeichnet wurde. Ein enges, vielartig gewundenes Thal führte sodann zum schönen See Kara-kol, an dessen einer Seite der Thonschiefer senkrechte Wände bildet; sie haben ganz das Ansehen, als seyen dieselben durch Menschenhände aufgeführt, ein gigantisches Mauerwerk. Granit-Blöcke lagen in Menge umher und mehrere umschlossen Thonschiefer-Bruchstücke.

Der auffallende Unterschied im Boden-Relief zwischen dem Kara-kol-See und der nach Osten sich unmittelbar daran reihenden Gegend, verschwindet nur augenblicklich am nördlichen Ende jenes See's; denn das schöne Samadjir-Thal erhebt sich kaum über dessen Niveau und erscheint als Fortsetzung der grossen Senkung, innerhalb deren der Wasser-Behälter liegt. Der Thonschiefer, welcher unfern der Mündung des Samadjir herrscht, geht nur hin und wieder zu Tage. Mehr und mehr wird die Landschaft finster und öde, bald verschwindet auch der Baumwuchs und selbst jede Spur von Pflanzenleben. Umgeben nach allen Seiten von Nebel-Wolken, zogen die Reisenden über eine Schneedecke dahin. Eiskalter Wind machte erstarren und vergrösserte die Mühen des Ansteigens nicht wenig. Drei Stunden und darüber hatte man zu kämpfen, bis der Höhe-Punkt des Berges erreicht war, wo ein Steinhäufen, in regelloser Pyramiden-Gestalt, bedeckt mit den vielfarbigsten Kleider-Fetzen und Streifen, als Denkmal sich erhob, von Kalmuckischen Pilgern der Gottheit errichtet, um für die glückliche Ueberkunft zu danken.

Das Absteigen auf dem nordwestlichen Berg-Gehänge war nicht besonders steil. Zu den Füßen der Wanderer entwickelte sich, aus S. nach N. ziehend, ein enges, reich bewaldetes Thal, in dem der Sou-Ourlou seinen Lauf hat. Die Wände zu beiden Seiten bestehen aus Grauwacke-Schiefer, der viel Eisenglanz umschliesst, zumal in den Quarznieren, die nicht selten zu bedeutenden Massen anwachsen. Weiter nach N. hin nimmt das Sou-Ourlou-Thal an Breite zu, wo ein, an Eisenglanz reicher, Glimmerschiefer auftritt. In der untern Thal-Region stand

das Thermometer am $\frac{2}{14}$ Julius, zur Zeit des Sonnen-Untergangs, auf $+ 2^{\circ} 9$, die Luft war ruhig, der Himmel rein. Das Thal erschien hier oft sehr pittoresk; es stellt der Thonschiefer sich mitunter in wahrhaft wunderlichen Gestalten dar.

Seit geraumer Zeit hatten Ströme und Gebirgsbäche dem Verf. keine Spuren von Gold-Führung gezeigt; allein da, wo der Sou-Ourlou in den Kourou-kol mündet, fand man das Schuttland ziemlich Gold-haltig. Endlich gelangten die Reisenden auf ein Plateau und von da auf einen abgeplatteten Gebirgskamm. Das Ansteigen dauerte über eine Stunde. Von der Höhe aus, und beim Abwärts-Gehen zwischen einem Berg-Gewirre, als die Sonne das dichte Gewölke etwas durchbrach, funkelten und schimmerten von Zeit zu Zeit die riesengrossen Massen der Abakane-Kette. Das Hinabsteigen war nicht minder beschwerlich; gewaltige Thonschiefer-Blöcke, so wie eine Moosdecke, die überall den losen, von Wasser durchtränkten Boden bekleidete, machten das Gehen überaus mühevoll. Bald fand sich Granit, in einzelnen Parthieen und anstehend; ohne Zweifel hatte auch hier eine granitische Eruption statt gefunden. Dichte Wolken, die mehr und mehr sich anhäuften, brachen endlich in ein heftiges Gewitter aus.

Schnell wurden die Zelte in einer tiefen Schlucht aufgeschlagen, und man befand sich sehr wohl bei dieser Vorsichts-Massregel, denn am folgenden Morgen, $\frac{4}{16}$ Julius, lag eine tiefe Schnedeecke über die Gegend umher verbreitet; die Baumzweige bogen sich unter dieser Last, wie man solches während der Januar- und Februar-Monate in nördlichen Ländern zu sehen gewohnt ist. Um 11 Uhr Vormittags zeigte das Thermometer $- 1^{\circ}, 6$ und die winterliche Hülle nahm stets an Mächtigkeit zu.

Tchihatcheff blieb den ganzen Tag eingeschlossen in seinem Zelt; die armen Kalmucken kauerten alle in der Runde um das Feuer, dampften schweigsam ihre Pfeifen, oder waren, gleich Murmelthieren, dicht an einander gedrängt, in tiefen Schlaf versunken. Auch in der folgenden Nacht fiel Schnee in Menge nieder, und als am Morgen der dichte Nebel, welcher bis dahin die lagernde Karawane umgeben hatte, sich zerstreute, gewährte die Gegend das sonderbarste Schauspiel. Die Umrisse der Berge, das Innere der Schlucht, mit ihren Bäumen und mit ihrem Buschwerk, vor kurzer Zeit noch schön grün, blendeten in dem Maasse durch ihre rein erglänzende Schneehülle, dass mehrere der Rei-

senden sich wie von Blindheit ergriffen fühlten. Unser Bericht-Erstatter, der, acht Jahre früher, seine Augen kaum vor dem mörderischen Einflusse der Sonne Aegyptens zu bewahren gewusst, versah sich auf das Schleunigste mit der Schutzbrille, um nicht durch den Sibirischen Schnee blind zu werden. Am $\frac{5}{17}$ Julius hatte die Schnee-Decke eine mittlere Mächtigkeit von $0^m,43$, und um 11 Uhr Vormittags stand das Thermometer $-0,6^0$ und senkte sich während der Nacht bis zu -2^0 . Des in hohem Grade nicht behaglichen Zustandes ungeachtet musste ein grosser Theil der Reisenden, halb erstarrt vor Kälte, die Nacht wachend verbringen, stets beschäftigt, in der Runde um das Lager Feuer zu unterhalten; denn von Sonnen-Untergang an waren heulende Bären immer näher und näher gekommen, und sämtliche Pulver-Vorräthe hatten durch Feuchtigkeit in dem Grade gelitten, dass man von den Flinten keinen Gebrauch machen konnte.

Am Morgen des $\frac{6}{18}$ Julius zeigte sich das Wetter heiter. Die Karawane, erschöpft wie sie war, brach auf und stieg — der Steilheit und mehr noch des tiefen Schnee's wegen, der jeden Tritt der Pferde höchst unsicher machte — nicht ohne grosse Beschwerden den Abhang hinunter, an dessen Fusse bivouaquirt wurde. Auf den Granit, welcher die nächsten Höhen bildet, folgt Grauwacke-Schiefer und an diesen reiht sich auf dem Gipfel wieder Albit-Granit, der hier in phantastischen Gestalten emporsteigt. Noch bedenklicher, ja selbst gefahrvoll, wurde das Herabgehen um des Glatteises willen. Der Weg führte in eine mit dichten Fichten-Waldungen bedeckte Gegend. Bäume und Schnee liessen nur hin und wieder Gelegenheit, die anstehenden Gesteine, Granit und Thonschiefer — eine Analyse ergab die genaueste Uebereinstimmung der letztern Felsart mit dem Dachschiefer der Ardennen — zu beobachten. Man setzte über den Yanylou-ayane und folgte dessen Lauf auf dem rechten Ufer bis zu seiner Mündung in den One-Fluss. Der Thonschiefer wird hier an verschiedenen Stellen von Melaphyr durchbrochen. Jenseits des One erhebt sich Granit in gerundeten Hügeln und setzt weiterhin zwei Bergwälle zusammen, welche das kleine Youldouk-besse-Thal einschliessen. Seine Massen, in ziemlich regelrechte Parallelogramme zerklüftet, gewähren stellenweise den eigenthümlichsten Anblick; sie erscheinen wie künstliches Mauerwerk, auf der Höhe mit Thürmchen und mit Fels-Pyramiden besetzt. In ungefähr anderthalbstün-

diger Entfernung von der Mündung des Youldoukbessse kommt wieder Thonschiefer vor. Man musste ein sehr steiles Gehänge zu bedeutender Höhe hinansteigen. Nach allen Seiten erhebt sich der Schiefer in Gestalt unermesslicher Mauern. Das Thermometer stand in diesen erhabenen Regionen am $\frac{7}{19}$ Julius, beim Sonnen-Untergang, $+ 0^{\circ},6$.

Das vom One durchströmte Thal stellte sich als tiefe Schlucht dar, inmitten der gewaltigsten Felsmassen. Nach zwei Stunden wahrhaft peinvollen Ansteigens erreichte man endlich den mehr abgeplatteten Theil eines Berges. Der Morinekol- (Pferde-) See erglänzte prachtvoll inmitten eines Thales. Nur hin und wieder ging Thonschiefer aus der Dammerde zu Tag, stets zeigte er senkrecht aufgerichtete Schichten. Ueberall lag Schnee, der meist erst ganz kürzlich gefallen schien. Am See, Anduchere-kol genannt, der mitten in einer Trichter-ähnlichen Vertiefung liegt, tritt Dolomit auf. Von hier wurde das Absteigen, zwischen ungeheuern Fels-Blöcken und auf sumpfigem, mit umgestürzten Bäumen überdecktem, Boden, bei stürmischem regnerischem Wetter, sehr beschwerlich. Ein zweistündiger Kampf war nothwendig, um zum Ufer des Ouï-guck zu gelangen. Die Physiognomie der Gegend hatte sich unterdessen vollkommen geändert; die ganze Seite des Berges, wo man hinabstieg, zeigte sich mit einer unermesslichen Menge von Blöcken eines Trachyt-Porphyr bedeckt, die offenbar an der Stelle zu Tag gekommen waren, wo dieselben lagen. Sie bildeten lange Züge, in auffallender Weise erinnernd an die rauhen Lavenströme vom Ischia und vom Aetna. Das Uebersetzen des reissenden Ouï-guck forderte nicht geringe Anstrengung. Man wanderte sodann auf granitischen Höhen und erreichte später ein, mit schönem Pflanzen-Wachsthum bekleidetes, Thal, wo es nothwendig wurde, Rast zu machen, obwohl es erst zwei Uhr Mittags war; denn bei den anhaltenden Regengüssen würde es höchst bedenklich gewesen seyn, hätte man ins höhere Gebirge vordringen wollen. Eine Stunde nach Sonnen-Untergang stand das Thermometer auf $+ 0^{\circ},9$. Während der Nacht fiel Regen und Schnee in Menge.

Unsere Wanderer stiegen am folgenden Tage auf gewisse Strecke am Fluss-Rande abwärts und erreichten später ein Plateau, an dessen östlichem Ende mehrere Steinhäufen zu sehen waren, welche der alte Führer für Grenz-Zeichen des Gebietes der Chinesischen Soyony und der Russischen Sagay erklärte. In dieser Gegend, so erzählte er, seyen die

„Russischen Jäger“ von ihm getroffen worden, die ihm seine Beute abgekauft hätten. Er unterliess jedoch nicht beizufügen, dass, als getreuer Vasall des „himmlischen Reiches“, ihm nie in den Gedanken gekommen sey, die Grenze zu überschreiten. Tchihatcheff vermuthete, mit gutem Grunde, dass jene vermeintlichen Jäger nichts weiter gewesen wären, als Kosacken einer nachbarlichen Feldwache, und dass solche zum Grenz-Posten von Abakane gehört haben dürften. Diess bestimmte ihn, eine nördliche Richtung einzuschlagen. Ehe er jedoch die Hochebene verliess, welche ihn vom Russischen Gebiete schied, warf er noch einen Blick auf die Gebirgs-Gegend, die in seinem Rücken sich entwickelte. Im S.S.O. des See's Kara-kol sah man aus der Höhe einen mächtigen Fluss herabkommen, den man ihm mit dem Namen Kendere bezeichnete (es ist der Kentighir der Geographen). Dahin nahm die Karawane ihren Weg und, nachdem nicht wenige Berge auf- und abgestiegen, schöne Thäler und Waldungen durchschritten worden, erreichten die Reisenden den Samalhy, der im Kreise rings um den erhabenen Berg Touchtlou fliesst und dem Kendere zuströmt, in welchen er mündet. Kaum waren die Zelte am Ufer aufgeschlagen worden, als einer der Kalmucken freudigen Angesichts die Kunde brachte: er habe, vom Bivouac aus, jedoch in bedeutender Entfernung, zwei Männer erblickt, die, in verdächtiger Weise, das Lager der Karawane zu untersuchen geschienen und sodann schnell die Flucht ergriffen hätten. Obwohl nun, aus dieser Art des Erscheinens, es nicht möglich war, auf Kosacken zu schliessen, während im Gegentheil Alles „tapfere“ Chinesische Vasallen ankündigte, so war dennoch das Verlangen gross, inmitten dieser Einöden menschliche Wesen zu sehen, und dazu gesellte sich die Hoffnung, vielleicht einige Auskunft über die nächste Reise-Richtung zu erhalten. Tchihatcheff säumte nicht einen Augenblick; er warf sich auf sein Pferd und eilte, begleitet vom Dolmetscher und von dem Kalmucken, welcher die Entdeckung gemacht hatte, mit verhängtem Zügel davon. Bald verkündigte Hunde-Gebell die Nähe von Menschen, auch gewährte man sogleich ungefähr zehn Soyony, theils auf Ochsen, nach der Landes-Sitte, theils um ein grosses Feuer kauern und beschäftigt, einem so eben erlegten Hirsch das Fell abzustreifen. Es waren Jäger, die, weniger bedenklich und ängstlich, als ihr Landsmann, der Führer unserer Karawane, einen Abstecher auf das Russische Gebiet machten, um diese

sehr Wild-reiche Gegend auszubeuten. Damit die Soyony sogleich beruhigt würden, verständigte man sie, dass nur von einigen Aufklärungen, die gewünscht würden, die Rede sey, und höchstens davon, eines ihrer „Reitthiere“, jedoch für einen andern Zweck, zu erhalten. Diese, durch etwas Brantwein und Schiesspulver unterstützte Bemerkung — welcher das Versprechen beigefügt wurde, es sollten mehr von jenen Gaben erfolgen, wenn Einer unter ihnen sich entschlösse, sich mit zur Karawane zu begeben, um eine Unterredung mit den Kalmucken derselben zu pflegen — bestimmten sehr bald einen „Lusttragenden“ Soyony. Er war nicht nur bereit, durch ein Thal zu führen, das, ohne Umweg, in jenes von Abakane ausgeht, sondern auch seinen Ochsen unsern Wanderern zu überlassen. Die Reise-Genossen Tchihatcheff's, bereits beunruhigt durch die lange Abwesenheit ihres Chefs, waren nicht wenig erstaunt, ihn, in Begleitung eines so sonderbaren Adjutanten, zurückkommen zu sehen; denn der Chinesische Vasall trabte, mit all dem feierlichen Anstand eines Ritters, welcher zum Turniere eilt, auf seinem Ochsen, ohne dass die Pferde ihm zuvorzukommen vermochten.

Am nächsten Morgen, $\frac{9}{21}$ Julius, als der Aufbruch erfolgte, zeigte das Thermometer — $6^0,5$. Nur auf sehr kurze Strecke folgte man dem Samalhy, um sodann längs eines, in ihn sich ergiessenden, Flusses hin zu ziehen. Das Thal, je weiter aufwärts, wurde mehr und mehr breit; im Angesicht der Reisenden lag die Tas-kil-Kette, ziemlich deutlich in zwei Gruppen geschieden, deren nord-östliche den Namen Chabina-Dabahane führt; auf einem ihrer Gipfel findet sich ein Holzkreutz errichtet, den Grenzpunkt der beiden Reiche andeutend. Das Tas-kil-Gebirge verbindet sich mit allmäligen Gehängen dem Samalhy-Thale. Am Fusse des Plateau's, welches den Col bildet, liegt ein See, dem der Samalhy entströmt. Alle Berge dieser Gegend sind vollkommen entblösst und mit zahllosen Felsen besetzt. Das herrschende Gestein ist Grauwacke, die, wie gesagt wird, häufig in Glimmerschiefer übergeht. Als das Plateau überschritten war, galt es, sehr steil abwärts zu steigen; kaum vermochten die Pferde zwischen Blöcken und über Trümmer hin hinunterzuklimmen. Ein wahres Meer von Bergen entwickelte sich vor den Blicken; man glaubte eine ganz neue Welt zu sehen. Längs des Weges standen Grauwacke-Schiefer und Thonschiefer in steilen Mauern an. Nach Verlauf von zwei Stunden erreichten die

Reisenden ein sehr tiefes Thal, in welchem der Kara-sib strömt. Der Unterschied in der Temperatur, der Wechsel in der Gestaltung der Gegend, bewiesen, dass man die eisigen Höhen des Plateaus von Samalhy verlassen hatte, um in eine mehr wirthliche Region einzutreten. Die Sonne, deren wohlthuender Einfluss lange Zeit hindurch nur für Augenblicke verspürt worden, eignete sich endlich wieder ihre Rechte an; am 8/20 Julius, um 1 Uhr Mittags, stand das Thermometer $+ 30^0$. — Das Wilde, Malerisch-Schöne des Thales verursachte beim Gehen in demselben nicht geringe Beschwerden; jeden Augenblick waren kleine Höhen und Reihen spitziger Felsen zu überklettern, die von einer Thalwand zur andern reichten; zahllose Bäche mussten überschritten und gar oft der Weg durch das dichteste Buschwerk gesucht werden; dabei zeigte sich der Boden durchtränkt mit Feuchtigkeit. Sechs Stunden brauchte man, um den wildesten Theil des Kara-sib-Thales zu durchwandern. Da, wo die Wände gerundeter und niedriger werden, herrscht Grauwacke-Schiefer, dessen Schichten, in ihren Fall-Winkeln, von 15 bis zu 50⁰ wechseln.

An sehr vielen Stellen waren Spuren des Hin- und Hergehens der Bären zu sehen; aufgewühlte Wurzeln von Bäumen und von Gesträuch, niedergetretener Rasen u. s. w. Der Lärm der ungeheuern Karawane, wovon die ganze Gegend ertönte, hielt indessen die Thiere entfernt. Am 8/20 Julius endlich gewahrte man deren zwei; sie schliefen in der Sonne auf einem Hügel und nahmen, sehr erschreckt, sich überrascht zu sehen, eiligst die Flucht. Denselben Eindruck machte das Erscheinen des Zuges unserer Reisenden am folgenden Tage keineswegs auf drei Bärinnen, denen ihre Jungen folgten und die von einem Bären nicht gewöhnlicher Grösse begleitet waren. Wie die Thiere des Vortrabes der Karawane ansichtig wurden, entfernten sich dieselben, auf gewisse Weite, gemessenen Schrittes, nahmen ihre Jungen in die Mitte und fassten Fuss bei einer wohl hundertjährigen Fichte. Hier richteten sie sich, beim Vorübergehen, auf den Hinterbeinen empor, indem sie furchtbar brüllten und bereit waren, bei der geringsten feindseligen Demonstration herbeizustürzen. Um jede Unordnung unter den Pferden zu verhüten, welche bereits zu stutzen anfangen, auch nicht verfehlt haben würden, beim Beginnen eines Kampfes sich mit Ungestüm im Gehölze zu zerstreuen und das Gepäck zu zertrümmern, verbot Tchiatcheff streng die gering-

ste Angriff-Bewegung und liess, um von Seiten der Bären jeden Anfall zu vermeiden, die Karawane im Umkreise vorbeiziehen. — Nicht lange nachher zeigten sich Spuren anderer Art, wichtiger und erfreulicher, als die jener wilden Thiere; nämlich Spuren der Anwesenheit von Menschen; frisch abgestreifte Birken, Ueberbleibsel neuerdings verbrannten Holzes und durch Rauch geschwärzte Steine; letztere hatten, allem Vermuthen nach, zu Feuerheerden oder für Wärm-Plätze gedient. In einer Einöde, wie die, in welcher unsere Wanderer umherirrten, mussten solche beruhigende, Trost gewährende Merkmale der Gegenwart von Menschen, vielleicht selbst der Nähe ihrer Wohnstätten höchst willkommen seyn. Mit wahrhaft gieriger Aufmerksamkeit wurde das geringste Zeichen untersucht, das über ein mögliches baldiges Zusammentreffen Aufschluss geben konnte.

An diesem Tage, $10/_{22}$ Julius, stand das Thermometer, bei heiterm Himmel, um die Mittagstunde und im Schatten $+ 15^0$, in der Sonne $+ 24^0$; die Temperatur der Wasser-Oberfläche des Kara-sib war, an einer der Sonnen-Wärme ausgesetzten Stelle, $+ 6^0,9$, und, an der nämlichen Oertlichkeit einen Fuss tief eingesenkt, zeigte das Thermometer $+ 6^0,8$. — Man fand im Schuttlande der Flussufer nicht unbedeutende Spuren von Gold-Gehalt; die ersten im Kara-sib-Gebiete. Der Thonschiefer dieser Gegenden erscheint auffallend schwarz gefärbt und ist mitunter sehr reich an Glimmer. — Je weiter abwärts im Thale, je näher der Stelle, wo der Fluss sich dem Tchehane verbindet, um den Djebach zu bilden, verwandelt sich die rauhe, wilde Gegend zur anmuthigen Landschaft, die an der Mündung des Tchehane wahrhaft reizend wird. Bis dahin herrschen Thonschiefer und Grauwacke-Schiefer beinahe ausschliesslich. Die Schichten fallen zwischen 40 und 90^0 , theils gegen NW., theils in südwestlicher Richtung, lassen häufig Zeichen erlittener Störungen und bedeutender Biegungen wahrnehmen. — Unfern der Mündung des Sidine-Karasou ändert der Kara-sib, etwa 30 Kilometer von seinem Ursprunge, die Richtung; mit einer Knie-förmigen Biegung nimmt er seinen Lauf gegen NO. Hier tritt auch ein anderes Gestein auf, eine ungemein Quarz-reiche Grauwacke, und dieser folgt Glimmerschiefer, der jedoch bald wieder von der Grauwacke verdrängt wird.

Die schöne Ebene, wo der Tchehane mit dem Kara-sib zusammenfliesst, scheint eine sehr hohe Temperatur zu geniessen. Das Ther-

mometer stand am $12/24$ Julius, um Mittag in der Sonne, $+ 42^{\circ}$ Cels., und im Schatten $+ 19^{\circ}$. Zur nämlichen Zeit war das Flusswasser $10^{\circ},8$ und seine Wärme nahm, nach Sonnen-Untergang, nur um einen halben Grad ab, während die Temperatur der Luft nicht höher als $+ 10^{\circ},9$ befunden wurde. Die Moskiten — *Moustiques*, *Mutucas* — fingen an sehr zu quälen, während unsere Reisenden, in den erhabenen Gegenden, welche sie durchzogen, von der Pein jener Mücken nicht gelitten hatten. Es wurde übrigens der unangenehme Eindruck, durch eine Entdeckung von höchst glücklicher Vorbedeutung, bald gemildert. Ein mit Gerste bebautes Feld, ganz in der Nähe der Mündung des Kara-sib, erregte in nicht geringem Grade das Staunen derjenigen Kalmucken der Karawane, wovon keiner in seinem Lande Getreide-Pflanzen gesehen; Andere unter ihnen, welche veranlasst wurden, die untern Gegenden des Tchoulichmane zu besuchen — wo die reichsten Leute sich zuweilen das Vergnügen machen, Behufs ihres Thees etwas wenig Gerste zu säen — machten sich lustig über die unwissenden Gefährten, ohne jedoch ihr grosses Erstaunen verbergen zu können über die ungewohnte Ausdehnung der Cultur einer „Luxus-Pflanze“, wie Gerste; alles Ernstes folgerten sie: man müsse sich in der Nähe der Besitzungen eines Hohen und Mächtigen befinden, dessen grosser Ueberfluss ihm gestatte, jenen Anbau in so „grandioser“ Weise zu betreiben. Unser Bericht-Erstatter theilte das Entzücken seiner Leute; für ihn galt die geringste Spur von Anbau als unfehlbarer Beweis der Nähe von Russen, und nun durfte er sich ausser aller Verlegenheit glauben.

Die Karawane folgte, rechts von der Kara-sib-Mündung, einer nördlichen Richtung. Die Gegend war in dem Grade schön, dass man in Blüthen-reichen Lusthainen zu wandern glaubte. Prachtvolle Lerchen, Fichten, deren gegenseitige Entfernungen oft wie durch Kunst geregelt erschienen, boten einen durchaus eigenthümlichen Anblick dar. Man sah Tausende prächtiger Bäume, deren cylindrische Stämme senkrecht emporstiegen, die Rinde gelblich und glatt, vollkommen entblösst von Zweigen, welche sich alle um die Gipfel zu Fächer-förmigen Kronen sammendrängten. Zwischen diesen schlanken, phantastischen Säulen wandelnd, ergriff unwillkürlich unseren Reisenden oft augenblickliche Täuschung; er wähnte sich nach Aegypten versetzt, inmitten eines der Palmen-Haine, in deren Schatten er einst so manches Mal das wirthliche Zelt aufgeschlagen hatte.

Die Wanderer überstiegen einen Berg, welcher das linke Ufer des Tchehane ausmacht und dessen zerrissene Massen senkrecht zum Flusse hinabreichen. Noch immer herrschte sehr Quarz-reicher Grauwacke-Schiefer, bis an die Verbindungs-Stelle des Kara-sib mit dem Tchehane, durch kühne, malerische Fels-Gestalten ausgezeichnet, Melaphyr auftrat. — Weiter abwärts in dem, vom Djebach durchströmten, Thal nehmen die Spuren Europäischen Lebens mehr und mehr zu; freudig entdeckte man angebautes Feld und hin und wieder Hütten, nach Russischer Weise errichtet. Beim Anblick der letzten staunten die Kalmucken der Karawane nicht wenig, und ihre Pferde, keineswegs geneigt, Geheimniss-vollen Gegenständen der Art nahe zu kommen, beschrieben jedes Mal weite Umkreise, damit sie in ehrerbietiger Entfernung blieben. — Am Ufer des Djebach beschäftigt, eine Stelle zu erspähen, wo übergesetzt werden könnte, gewahrte man in gewisser Entfernung einen Reiter, der leicht als Kosack zu erkennen. Er sprengte sogleich herbei, schwamm mit dem Pferde durch den Fluss und gab Kunde, dass der Grenz-Posten von Abakane nur drei Stunden entfernt sey. Seit drei Monaten wurde Tchihatcheff, wie er nun hörte, daselbst erwartet; denn ehe er Barnaoul verliess, hatte der Gouverneur der Provinz Yeniseïsk durch ihn Kenntniss erhalten, wie seine Absicht sey, den Abakane von der Quelle bis zur Mündung zu verfolgen, und dass der besagte Grenz-Posten dienen sollte, um Lebensmittel und Ergänzungs-Pferde zu erhalten. Jede nöthige Fürsorge war mit grösster Pünktlichkeit angeordnet worden. Als man das Dorf erreichte, zeigten sich sämtliche Kosacken in voller Haltung aufgestellt und empfingen unsere Reisenden mit den bräuchlichen militärischen Ehren-Bezeigungen. Beim Anblick der Häuser, und so vieler anderer, für sie durchaus neuer, Gegenstände wurden die Kalmucken der Karawane im höchsten Grade von Staunen und Bewunderung ergriffen; Tchihatcheff hatte grosse Mühe, zu verhindern, dass die ehrlichen Berg-Bewohner nicht von ihren Pferden abstiegen, um „dem Prunk und der Herrlichkeit“, welche vor ihnen sich entfalteten, nach orientalischer Sitte die Huldigung darzubringen. — Es fehlte keineswegs an belustigenden Auftritten mannigfachster Art. Die Kalmucken drangen gewaltsam durch Fenster, von denen ihnen unbegreiflich war, dass sie zu einem andern Behufe dienen sollten, wie Thüren; zwischen Tischen und Stühlen wussten dieselben keinen Unterschied zu machen, sie nahmen ab-

wechselnd bald auf jenen, bald auf diesen Platz; die Oefen erschienen ihnen als durchaus seltsame „Bauwerke“, und um deren innere Einrichtung kennen zu lernen, fuhren sie mit den Köpfen hinein, die Gesichter mit Russ und mit Asche sich besudelnd, Unfälle, welche unter dem Zuschauer-Kreise wiederholt lärmische Fröhlichkeit hervorriefen. Unsern Reisenden galten übrigens die bescheidenen Hütten für wahre Paläste; sie konnten nicht vertraut genug werden mit dem Gedanken, wieder einmal eine Nacht im Bette zu verbringen, unter sicherem Schutz eines festen Daches; nur die Kalmucken weilten im Freien, nachdem sie ihre Neugierde befriedigt hatten; die Zimmer-Räume waren ihnen zu beengend, nicht hell, nicht luftig genug.

In der Runde um Abakanskö Forposte — es besteht diese Wachtstation aus ungefähr vierzig Holz-Häusern, sämmtlich gut unterhalten und nur von Kosacken bewohnt — trifft man eine grosse Menge Hütten, Aufenthalts-Orte des unter dem Namen Sagaï bekannten Stammes; Menschen, die Ackerbau treiben, oder sich mit diesem und jenem Gewerbs-Zweige erster Nothwendigkeit beschäftigen. Die Sagaï weichen, was Ursprung und äusserlichen Typus betrifft, sehr von den Kalmucken ab.

Während der drei Tage — 11. Julius (= 2. August) bis 15. Julius (= 9. August) — welche unsere Karawane auf dem Abakane-Posten zubrachte, war die Temperatur sehr hoch; am 11. Julius (= 2. August) stand das Thermometer in der Sonne $+43^{\circ}$, im Schatten 24° , und um 8 Uhr Abends $22^{\circ}8$. — Tschihatcheff besuchte den, sieben Wegestunden entfernten, Militär-Posten von Tachtyp. Zu dem Ende musste man sich über den Abakane begeben. Stellenweise ist die Stromtiefe ziemlich bedeutend; an andern Orten, besonders in der Nähe der zahlreichen — aus Sand und aus meist granitischen Geröllen bestehenden — Ufer wird das Wasser ungemein seicht gefunden, fast im Niveau mit der schönen Ebene, die vom Flusse sich weithin erstreckt. Der Weg führte durch eine grüne Landschaft, beschattet von prachtvollen *Pinus sylvestris*. Die waldigen Höhen, wo der Kura-Djoul seinen Ursprung nimmt, bestehen aus Melaphyr. Weiter, am rechten Ilane-Ufer, treten Massen eines blasigen Porphyrs (*P. amygdaloïde*), sodann folgen rothes Todt-Liegendes und bunter Sandstein. Auf dem Rückwege nach dem Posten von Abakane zeigten sich, am linken Flussufer, mehrere Berge mit Dolomit-Partieen gekrönt.

Am $15/27$ Julius erfolgte der Aufbruch von Abakane. Alles Reise-Gepäck wurde eingeschifft und nach Monok vorausgeschickt; die gesamte Manuschaft unserer Karawane begab sich zu Pferd weiter. An der Verbindungs-Stelle beider Arbate-Flüsse erregte eine geologische Erscheinung eigenthümlicher Art Aufmerksamkeit; ein ganzer, ziemlich bedeutender Berg, zusammengesetzt aus Bruchstücken rothen, schieferigen Sandsteines, aus Quarz-Trümmern, aus Feldspath- und Kalkspath-Brocken, innig und sehr fest verbunden durch röthlichen oder graulichen Kalkspath-Teig. Mächtige Gänge von Hornblende-Gestein (?) durchsetzen dieses Conglomerat. Jenseit des Abakane erhebt sich eine Kette mit spitzigen, Kegel-förmig gestalteten Gipfeln; sie führt den Namen Tegrisi und besteht aus Grauwacke. Endlich, fünf Stunden vom Kosacken-Posten, schied man aus dem Labyrinth von Thälern und Schluchten, um zur Ebene hinabzusteigen, welche längs des Abakane hinzieht. Die Bergreihe zur Rechten lässt schöne Entblössungen wahrnehmen. Ihr nördliches Gehänge wird von sehr quarziger Grauwacke gebildet. Das Dorf Monok bewohnen Kron-Bauern; auch eine gewisse Zahl Kosackischer Familien haben sich hier angesiedelt; ferner sieht man hin und wieder in der Runde Hütten von Sagaïs. Die Kosacken — gewohnt, allen Anforderungen der Disciplin streng Genüge zu leisten — verliessen schleunig ihre ländlichen Beschäftigungen, als sie von Tchiatcheff's Annäherung Kunde bekamen; am Eingange des Dorfes hielten dieselben sämmtlich zu Pferd in Reihe und Glied, um unseren Reisenden mit militärischen Ehren-Bezeugungen zu empfangen.

Der Verf. benutzte die, auf dem Vor-Posten von Sayansk verbrachte, Zeit zur Untersuchung des Endes der beiden Bergwälle, die, auf jeder Seite des Yeniseï hinziehend, bis in die Nähe des Dorfes Oznatchennaya reichen. Der Fluss dürfte stellenweise über dreihundertzwanzig Meter Breite messen. Das Gestein ist Thonschiefer, mehr oder weniger talkig; er führt Quarz auf Gängen und Adern; seine Schichten fallen zwischen 50 und 90° . Hin und wieder treten Parteen eines Granulit-ähnlichen Granites auf und eines Syenites, ausgezeichnet durch zierliche Hornblende-Krystalle; ferner erscheint Diorit und längs der Berge sieht man Dolomit-Massen in Streifen verbreitet. Bei Oznatchennaya setzten unsere Wanderer über den Yeniseï, um auf dem linken Ufer weiter zu ziehen. Hier fand sich zuerst Granit, der zwei Stunden weit

anhält und sodann allmählig in Gneiss verläuft. Prachtvolle *Pinus sylvestris* und *Betula alba* bekleiden das Felsen-Gehänge, welches oft senkrecht zum Flusse hinabreicht. Man folgte einem schmalen Pfade, der aufwärts leitete. Bald verschwanden Granit und Gneiss, um durch Thonschiefer ersetzt zu werden, den nicht selten Grauwacke-Massen unterbrechen. Dieser Wechsel von Gneiss, Thonschiefer und granitischem Gestein wiederholt sich noch zu mehreren Malen. — Ein angebauter Strich auf dem linken Yeniseï-Ufer ist die Grenze der letzten Spuren von Menschen in dieser Gegend (und gerade so verhält es sich auf der andern Stromseite). Die Halme der Cerealien waren sehr hoch, aber die Aehren hatten, am 19. Julius (= 1. August) noch keineswegs ihre Reife erlangt.

Der Posten von Sayansk, der bedeutendste, welchen unser Bericht-Erstatter auf seiner Altaï-Reise sah, besteht aus drei Unter-Officieren und einhundert und siebenzehn gemeinen Kosacken. Jährlich müssen die beiden Grenz-Zeichen von Bome Kemtchick und von Koenine Dabahane besucht werden, wo man die, an Ort und Stelle beschiedenen Zaizane, der Soyony trifft. Es tragen solche Zusammenkünfte in hohem Grade das Gepräge des Einfachen und der altväterlichen Vertraulichkeit. In der Runde um ein mächtiges Feuer, über dem ein ungeheurer Kessel, erfüllt mit siedendem Wasser, angebracht ist, um Thee zu bereiten, lagern sich, in bunter Reihe, die Grenz-Wächter beider grössten Welt-Reiche. Als Symbol gegenseitiger Zuversicht und guten Einverständnisses wird sofort die kleine Metall-Pfeife der Soyony gegen die schwere Kosacken-Pfeife vertauscht. Jeder legt nun die Gegenstände des Wohllebens, des „Comforts“, seines heimathlichen Landes aus, um die Freunde damit zu bedienen. Der wohlschmeckende, aber schwer verdauliche Stör, Branntwein und Zwieback nehmen neben Reiss, Thee und „Koumis“ ihre Stelle ein. Die Unterhaltung wird mehr und mehr belebt und dreht sich vorzugsweise um Tages-Neuigkeiten. Diese wünschen Nachrichten aus der Hauptstadt zu hören, von Thehane-hhan, dem grossen und mächtigen Potentaten des Nordens, bewohnt, welcher Ort, von dieser Stelle seiner Grenze, ungefähr fünftausend Kilometer entfernt liegt; Jene stellen Fragen über die Angelegenheiten des gewaltigen Reiches, über die Wunderwerke von Peking u. s. w. Endlich, nachdem man sich gegenseitig alle Ehren erwiesen, wird die Berathung aufgehoben, welche oft bei einer Kälte von -40° Centigr. statt findet; denn

zur ersten jährlichen Zusammenkunft pflegt die Winterzeit zu dienen, wenn die Eisdecke des Yeniseï das Unternehmen erleichtert. Alle kehren nun zu ihren Penaten zurück, nachdem sie zu wiederholten Malen über den Zustand der Grenz-Zeichen sich versichert. — — — — — Unterdessen war Regenwetter eingetreten, das unsere Karawane bis Minousinsk und bis Krasnoyarsk begleitete, ja fast ohne Unterlass bis Kouznetzsk verfolgte, das heisst beinahe drei Wochen hindurch.

Einige Bemerkungen, welche unser Verf. über das Allgemeine der Organisation der Grenzlinie Sibiriens mittheilt, dürfen wir nicht unberührt lassen. Die Gesammtheit aufgerichteter Grenz-Zeichen, Mayak von den Russen genannt, belauft sich auf vierundachtzig. Sie bestehen gewöhnlich in Erd-Hügeln, oder in, zu rohen Pyramiden aufgehäuften, Steinen, meist mit einem Kreuze auf der Spitze (vom Argouni-Flusse an bis zu den Quellen der Gorbitza trifft man kein Zeichen mehr, hier macht der Stromlauf die natürliche Grenze). In gewisser Entfernung von den Mayaks finden sich Kosacken-Posten, deren Zahl gegenwärtig sechszig ist, während sie 1772 nur neunundzwanzig betrug. Bis zu dieser Zeit, wo eine vollständige Umformung der Einrichtung eintrat, waren es eingeborne Stämme, namentlich Tungusen und Bouriaten, welche das befragte Geschäft besorgten. Nun bildete man eine gewisse Zahl Regimenter, die, ausschliesslich für jenen Zweck bestimmt, an der Grenze vertheilt wurden. Die unermessliche Linie der Grenze Sibiriens ins Auge gefasst, in gedoppelter Hinsicht der physischen Constitution und der Natur nachbarlicher Völkerschaften, gibt es vielleicht keine Grenze in der ganzen Welt, welche, auf so erstaunlichem Raume, die Bedingnisse von Sicherheit und Einfachheit in sich vereinigte. Auf eine Linie von ungefähr 3,300 Kilometer Länge, vom Berge Schabina-Dabahane bis zum Ohhotsk'schen Meere, bezeichnet der, fast nicht unterbrochene, Gebirgs-Wall die Grenze; häufig hat der Uebergang unbesiegbare Schwierigkeiten, so dass, wäre der Amour-Strom im Bereiche Sibiriens begriffen, man sagen könnte: es herrschten hier überall die so sehr wesentlichen Vortheile einer natürlichen Grenze. Bei gegenwärtiger Sachlage könnte, zwischen Russland und China, jeder feindselige Hergang nur durch Einmischung der Mongolen statt finden, welche allein die Landsoldaten ausmachen in den weit erstreckten Provinzen zwischen Sibirien und der grossen Mauer. Dieses wären die Gegner, womit Russlands Heere es zunächst zu thun

hätten. Obwohl nun letztere keineswegs ausschliesslich aus Russischen Kosacken bestehen — mit denen, wie leicht einzusehen, der Kampf allzu ungleich gewesen wäre — sondern auch aus eingebornen Truppen, so würde dennoch der Nachtheil für die Krieger China's sich keineswegs weniger bedeutend herausgestellt haben; denn Tungusen und Bouriaten überbieten bei weitem die Chinesischen Grenz-Mongolen. Man muss mehrere Posten solcher Art gesehen haben, um sich einen Begriff von diesen Streitern zu machen. Es ist die spöttischste Nachbildung des edlen Krieger-Handwerks. Unser Verf. legt das freimüthige Bekenntniss ab, dass Alles, was er früher im Orient von Dürftigem und Lächerlichem dieser Art zu sehen Gelegenheit gehabt — d. h. den Heeren Europa's gegenüber — ihm als wahrer Abglanz von Mars und Bellona erschienen sey, im Vergleich zu jener erbärmlichen Grenz-Soldateske. Und was die Elite des Innern betrifft, so scheinen die letzten Feldzüge der Engländer darzuthun, dass der Haupt-Vorzug derselben in reicherer Beute besteht, welche dem Sieger beschieden ist. — Wie leicht es Europäischer Disciplin wird, der Ueberlegenheit dieser Orientalen Meister zu werden, dafür spricht mehr als eine, beinahe ans Fabelhafte grenzende, Thatsache unserer Tage. Der Bruder des Verf., Platon von Tchihatcheff, welcher an der unglücklichen und denkwürdigen Expedition von Khiva Theil genommen, erzählte ihm von einem Kampfe, die cyklopischen Streite der Helden Homer's ins Gedächtniss zurückrufend. Im Januar 1840 wurde eine Abtheilung von ungefähr hundert Plänklern, unter Befehl des Lieutenants Yerosseeff, von Atidjatsi, wo sich zu der Zeit das Hauptquartier befand, nach der Lagerschanze Arboulak beordert, um die Kosacken abzulösen, welche den Punkt besetzt hielten. Unsere Tirailleurs waren ungefähr noch zwanzig Kilometer von ihrem Bestimmungs-Orte entfernt, als sie von 2,500 wohl bewaffneten Türkischen Reitern überfallen wurden. Obgleich das kleine Russische Detachement sich so unerwartet in einen Kampf verwickelt sah, wo jeder Mann es mit fünfundzwanzig zu thun hatte, dennoch hielt es, während zehn volle Stunden, das feindliche Feuer aus und schlug endlich seine Angreifer zurück. Die Kälte war so heftig, dass, nach jedem Schusse, die Gewehre den erstarrten Händen der Soldaten entfielen, welche sie nicht wieder ergreifen konnten, als, indem dieselben um das Feuer niederknieten, das man angezündet hatte, und auf solche Weise ihre gelähmten Glieder wärmten. Von dreihundert Pa-

tronen, womit man die kleine Heldenschaar versehen hatte, waren nur noch fünfzig übrig, als die Türken, erschöpft durch den hartnäckigen Kampf, plötzlich auseinander liefen und auf dem Schlachtfelde mehr Leichen zurückliessen, als die Gesamtzahl ihrer Gegner betrug.

Den Schluss des VIII. Kapitels machen Betrachtungen über verschiedene administrative Thatsachen, die Kosacken in diesen Gegenden betreffend, welche hier als eins der wirksamsten Mittel bürgerlicher und politischer Organisation gelten müssen.

Am 20. Julius (= 1. August) wurde der Posten von Sayansk verlassen. Ein vortrefflicher Weg führte durch reich bewaldete Gegenden. Beim Dorfe Lougansk-Aya, 25 Werst von der Stadt Minousinsk entlegen, änderte sich plötzlich die Gestaltung des Bodens in sehr auffallender Weise. Am linken Oi-Ufer steigt senkrecht ein Felsen-Wall empor, gewaltige Massen von rothem Sandstein und von grauem blättrigem Mergel, beide in fast wagerechten Schichten gelagert. Weiterhin erreicht man Terrassen-förmige Plateaus mit sehr weit ausgedehnter Oberfläche; auf 15 Werst Entfernung sind die Thürme der Kirchen von Minousinsk zu sehen. An- und Absteigen waren in dem Grade sanft, dass unsere Reisenden sich stets in gestrecktem Galopp bewegen konnten. Höhen und Hügelzüge werden fortdauernd von rothem Sandstein gebildet; die niedern Landstriche nehmen Ablagerungen gelben Sandes ein, welche, besonders um Minousinsk, sehr bedeutende Mächtigkeit erlangen. Wenige Tage vor Ankunft der Karawane hatte man in jenem Schuttlande, unfern des Ausflusses der Minousinka in den Yeniseï, einen prachtvollen Schädel von *Bos primigenius* gefunden, den der Verf. bei seiner Heimkehr im zoologischen Kabinet der K. Wissenschafts-Akademie niederlegte.

Regenwetter machte nothwendig, vom 21. bis zum 23. Julius in Minousinsk zu rasten. Tchihatcheff schiffte sich, am Tage nach seiner Ankunft auf dem Yeniseï, ein, um die Ufer zu untersuchen und die Mündung des Abakane zu sehen. Die Fahrzeuge, deren man sich in diesem Lande bedient und bei denen jene der Kalmucken das Muster abgeben, bestehen gleichfalls aus einem einzigen Stücke, sind jedoch um Vieles grösser und bei weitem bequemer. Es werden dieselben aus Stämmen von *Populus alba* gearbeitet. Um das Holz geschmeidiger zu machen, und ihm selbst gewisse Spannkraft zu verleihen, unterwirft man die

ausgehöhlten Stämme einer Art Beitzung, so dass sich die Wände sehr bedeutend auseinander dehnen lassen. Fahrzeuge solcher Art sind höchst dauerhaft, leicht und zugleich äusserst wohlfeil. Erst zu Krasnoyarsk, Biisk, Tomsk, Tobolsk u. s. w. fangen die, nach Europäischer Weise erbauten, Schiffe und Kähne an; sie führen den Namen *Bothy* (Boot, *bateau*), um gleichsam die fremdländische Abkunft anzudeuten.

Bei zwei Stunden schiffte man längs der nördlichen Seite einer Insel hin, welche den eigentlichen Yenisei von seinem östlichen Arme scheidet. Das ziemlich beträchtliche Eiland dürfte ganz aus wagerecht abgelagerten Alluvial-Gebilden bestehen. Das rechte Ufer des gewundenen Kanals, welcher den befragten Arm ausmacht, wird von gerundeten Höhen eingenommen, aus kieseligem Kalk zusammengesetzt, der mit Mergeln wechselt. Es halten diese Felsarten beinahe bis dahin an, wo man in den rechten Arm des Abakane gelangt. Inmitten der Krümmungen zeigen sich häufig grosse Holz-Trümmer und entwurzelte Bäume, die nicht selten für die Durchfahrt hinderlich werden. Deutlich sah man, wie solches Material, das der Fluss nur zum geringen Theil fortzuführen vermochte, sich ablagerte und, mit Sand untermengt, fortdauernd neue Alluvionen bildete. Je weiter aufwärts im Abakane, um desto reissender wurde die Strömung. — Die Wasser-Temperatur war, zur Mittagzeit, bei heiterem Himmel und bei vollkommener Windstille, $+12^{\circ}$, jene der Luft, in der Sonne, $+27^{\circ}$. Beide Ufer bestehen aus weissem, kalkigem Sandstein.

Der Yenisei hat in dieser Gegend so trägen Lauf, dass das Wasser fast stille zu stehen scheint. Diluvial-Ablagerungen erheben sich ziemlich hoch am rechten Ufer; sie ruhen auf rothem Sandstein, der bis zu dem, den Strom begrenzenden, Kämmen, getroffen wird. Hier umfasst das Auge einen beträchtlichen Horizont und der Anblick, welchen der herrliche Fluss gewährt, versetzte unsern Verf. nach Aegypten; er glaubte den Nil wiederzusehen, wie derselbe, als smaragdener Streifen, den unermesslichen Ocean Afrikanischen Sandes durchzieht.

Der letzte Ausflug in der Umgegend von Minousinsk war jener nach dem, 20 Werst gegen S.O. entlegenen Karasime-See. Das Wasser desselben hat etwas salzigen, sehr unangenehmen Geschmack; seine Oberfläche schien fast unbewegt, obwohl dem südwestlichen Ende

der Giessbach Nitchka entfließt, welcher, so wie verschiedene andere, dem See zuströmende, kleine Flüsse Gold-haltigen Sand führen.

Vierzehn Tage hatte es bereits ohne Unterlass geregnet. Um keine Zeit zu verlieren, verliess man am 27. Julius (= 8. August) Minousinsk, ungeachtet das Wasser in Strömen niedergoss. Bei Gorodok erfolgte der Uebergang über die Touba in einem Flosse. Nicht lange nachher stellte sich der Yeniseï von neuem den Blicken der Reisenden dar. Zu beiden Strom-Seiten erscheinen wagerechte Lagen eines, theils röthlichen, theils schwärzlichen, Sandsteins; ungeheure Massen dieses Gebildes mussten einst hinweggeführt worden, verschwunden seyn, um dem Yeniseï-Bette Platz zu machen; denn die einzelnen, mehr oder weniger mächtigen, Schichten der, senkrecht abstürzenden, Wände beider Ufer liegen genau im Niveau und entsprechen einander auf das Vollkommenste.

Die Ebenen zwischen Gorodok und Touransk waren mit blühendem *Umbilicus spinosus* in wundersamster Menge geschmückt; die gesammte übrige Vegetation befand sich (27. Julius) bereits auf der Neige. — Unfern des Dorfes Sidy erweckte eine an den Yeniseï stossende Bergreihe, um der sonderbaren Aufrichtung der Schichten rothen Sandsteines willen, die Beachtung des Verf.; während man dieselben bei allen angrenzenden Höhen wagerecht sieht, machen sie hier Winkel von wenigstens 50°. — Von Sidy führt der Weg abwärts in die schöne geräumige Ebene zwischen den Dörfern Baïkalova und Bilik. Die Berge zur Rechten unserer Wanderer werden von Melaphyr gebildet, der sich sehr mannigfaltig zeigt; eine der Abänderungen führt besonders deutliche Labrador-Krystalle. — In der Ebene um Bilik erscheinen mächtige Diluvial-Ablagerungen. Nach Aussage der Bewohner kommen beim Pflügen mitunter Thiergebeine von grossen Dimensionen zum Vorschein. Unserm Verf. gelang es, trotz aller angestellten Nachforschungen, nur einen vortrefflich erhaltenen Backen-Zahn von *Rhinoceros trichorinus* [*tichorhinus* oder *antiquitatis*] sich zu verschaffen. — Melaphyre bilden den regellosen Halbkreis von Höhen, welcher die Nord-Grenze der Biliker Ebene ausmacht, und verschwinden unter gerundeten Hügeln, aus Schuttland bestehend. Bald zeigen sich jedoch, gegen NW. und N. hin, jene plutonischen Gesteine wieder; sie dürften alle, mehr oder weniger ansehnliche, Felsmassen auf dem gegenüberliegenden Ye-

niseï-Ufer zusammensetzen. Unfern des Giessbaches Bisari wird die Melaphyr-Formation durch kalkige Ablagerungen unterbrochen, die, ohne Spur von Schichtung und, einige wenig deutliche Abdrücke von *Reteporites* ausgenommen, auch frei von Versteinerungen sind. Sodann tritt von neuem Melaphyr auf, um erst beim Dorfe Tesse gänzlich zu verschwinden, wo röthlich gefärbter Sandstein ihn verdrängt, ohne dass man die gegenseitigen Beziehungen beider Felsarten genau zu ermitteln vermag.

Im Dorfe Tesse verliessen unsere Reisenden ihre Reitpferde, um den Weg in Post-Karren fortzusetzen. Bei Onachinskoi, eine Entfernung von acht Werst, besteht der Boden aus weissem, theils sandigem, theils mergeligem, Kalkstein. Die Boden-Oberfläche fällt mehr und mehr ab, je näher dem Yeniseï, dessen linkes Ufer fast dem Wasser-Spiegel gleich ist. Das ziemlich volkreiche Dorf Anachinskoi wird von Kron-Bauern bewohnt. Die Yeniseï-Ebenen — obwohl im allgemeinen ziemlich günstig für den Anbau von Cerealien — lassen, in solcher Hinsicht, nicht geringe Verschiedenheit wahrnehmen; denn die kieselige Beschaffenheit des Erdreiches bedingt, in den Monaten, wo selten Regen fällt, eine wahrhaft verzehrende Trockene. Die Erndte pflegt gewöhnlich erst in der Hälfte des August statt zu finden, während solche in den Provinzen des Europäischen Russlands mit Ende Juli vorüber ist.

Einen höchst merkwürdigen Salz-See, 80 Werst von Anachinskoi entlegen, konnte unser Bericht-Erstatter nicht besuchen, weil er zu spät von dessen Vorhandenseyn unterrichtet wurde. Es befindet sich jener See unter besonderer Obhut eines nahen Kosacken-Vorpostens, den man als *Solianoï forposte* (Salinen-Vorposten) bezeichnet. Der See, dessen Ausdehnung, eingezogenen Erkundigungen zu Folge, ziemlich beträchtlich ist, liegt inmitten einer vollkommen ebenen Steppe, ohne Bäume, oft ohne jede Spur von Pflanzen-Wachsthum. Das Becken bildet, so zu sagen, eine sehr mächtige Salz-Masse, die unmittelbar auf Mergel ruht. Nur die äussere Oberfläche lässt etwas salziges Wasser, von einigen Zollen Tiefe, wahrnehmen, das, allem Vermuthen nach, von atmosphärischer Einwirkung herrührt. Es ist die salinische Substanz im Ganzen so zerreiblich, dass — solche mit Schaufeln gewonnen wird, als hätte man es mit Sand zu thun. Die Kosacken von Tchihatcheff's Gefolge erzählten, dass die Weitungen, entstanden durch Hinwegnehmen eines gewissen Salz-Volumens, sich, in Folge freiwilliger Wieder-Erzeugung der Substanz, nach

und nach von neuem füllten. Uebrigens besitzt die Oberfläche der Salzrinde Haltbarkeit genug, um zu Pferd, und selbst mit ansehnlichen Ladungen, von einem Ufer zum andern zu gelangen. Das gewonnene Salz ist von auffallender Reinheit; es lässt sich, ohne die geringste weitere Vorbereitung, zum Verbrauche benutzen.

Im Dorfe Kama, 40 Werst von Anachinskoi, wählte man zur Weiterreise halb bedeckte Fuhrwerke, den Kibitken ähnlich. Nach vierzehn Tagen fast nicht unterbrochener Regengüsse, leuchtete endlich, am Morgen des $\frac{1}{13}$ August, die Sonne wieder in voller Kraft. Der Weg leitete über ebenes Land; zur Linken strömte, in gewisser Weite, der Yenisei. Der durchtränkte, zu Koth umgewandelte Boden, so wie zahlreiche, sehr stark angeschwollene Bäche und Flüsse nöthigten unsern Verf., die beabsichtigte Landreise längs des Yenisei bis Krasnoyarsk aufzugeben, und sich beim Dorfe Sizime einzuschiffen. Die Anstalten zur Fahrt sind nach der Art von Posten eingerichtet; in gewissen Entfernungen wechselt man, bei den am Ufer gelegenen Dörfern, Schiffe und begleitende Mannschaft; zum Unterkommen finden sich reinliche Quartiere und reiche Vorräthe an trefflichen Fischen. Ungeachtet der wenig bedeutenden Geschwindigkeit des Stromes, gleiten Fahrzeuge ziemlich schnell dahin und die Ruderer brauchen keine besondere Anstrengung.

Zu den bezeichnenden Zügen zwischen Sizime und dem Dorfe Yazagach gehört der auffallende Gegensatz beider Ufer; das rechte erscheint hoch, das linke sehr niedrig; dort nimmt man stellenweise schöne, aus lebhaft roth gefärbtem Sande bestehende, Plateaus wahr, hier zeigen sich geschichtete Mergel und sandige Gebilde. In der Nähe von Yazagach tritt, den Mergel und die rothen Sandsteine abschneidend, plötzlich blasiger Porphyr auf; senkrecht stürzen dessen Massen in den Strom selbst hinab, so dass die Ufer zu beiden Seiten vollkommen unzugänglich werden. [Das „Schichten-artige“ Aussehen dürfte wohl nur auf Täuschung beruhen.] Die Felsart, reich an Kalkspath-Mandeln und Adern, setzt, ungefähr sechszehn Werst, längs des Yenisei fort, sodann erscheint schwarz gefärbter Kalk, dessen Schichten, an nicht wenigen Stellen, gewunden, auch nach verschiedenen Richtungen geneigt sind und, durch senkrechte Absonderungen und Zerklüftungen nicht selten Säulenförmiges Ansehen erlangen. — In höhern, vom Krol durchströmten Gegenden — es ergiesst sich dieser Fluss in den Yenisei — soll der

Kalk Kupfererze in grosser Menge führen. — Nicht fern von Bioussa, auf dem linken Ufer, zeigt der Kalk besonders seltsame und malerisch schöne Gestalten. Eine Eigenthümlichkeit des Gesteins ist die bedeutende Menge vielartig geformter Höhlen, welche dasselbe umschliesst. Sie finden sich in sehr verschiedenen Höhen, sind theils sehr geräumig und dringen, mitunter vielfach gewunden, mehr oder weniger weit ins Innere; manche keilen sich gleichsam aus, andere endigen in unzugänglichen Spalten. Der Verf. besuchte einige dieser Grotten und bemerkte, je weiter er gelangte, stets einen äusserst kalten Wind. — Beim Dorfe Bioussa folgt, auf den schwarzen Kalk, dunkelgefärbter Diorit, sodann, zu beiden Yenisei-Seiten, 29 Werst weit, rother Kalk mit senkrechten Wänden und stark aufgerichteten, auch mannigfaltig gewundenen und verdrehten Schichten. In der Gegend von Krasnoyarsk konnten die Streifereien, ungünstigen Wetters wegen, erst den 7/19 August beginnen. — Die Ebene, über welche man sich nach dem Dorfe Bazaiha begab, gewährte überall Beweise eines Pracht-vollen Pflanzen-Wachstums. Auf dem linken Ufer des, das Dörfchen durchströmenden und mit ihm gleichen Namen tragenden, Flüsschens finden sich mächtige Ablagerungen weissen Mergels, wagerecht geschichtet, während auf dem andern Ufer rother Sandstein ansteht, dessen Bänke stark, oft senkrecht fallen. Sodann gelangt man ins Gebiet der Granit-Formation, die, nachdem solche etwa sechs Werst angehalten, zu sonderbar gestalteten Massen emporsteigt. Eine der Gruppen, unter dem bezeichnenden Namen Stolby (Säulen) bekannt, erweckte zumal Tchihatcheff's Aufmerksamkeit. Sie besteht aus vier Pyramiden, je zwei und zwei neben einander, zusammengesetzt aus rundlichen, in kühnster Weise aufgethürmten, Massen; es erinnert diese Erscheinung an riesenhafte Trümmer irgend eines Cyklopen-Denkmales. Der Granit, arm an Quarz, führt vielen Feldspath in den schönsten Krystallen. Ungefähr drei Werst von der Mündung der Mohhovaya in die Bazaiha, erhoben sich, in einer Schlucht, deren Durchweg fast sperrend, zwei ungeheuer grosse granitische Blöcke, abstammend vom Felsenwall, der das enge pittoreske Tiefthal begrenzt, welches nach dem zuerst erwähnten Flusse den Namen führt. Es entstand, auf solche Art, eine natürliche Pforte von höchster Schönheit. Einer jener Granit-Blöcke ist am untern Theile Gewölbe-ähnlich ausgehöhlt; zehn, selbst fünfzehn Männer finden in dem Grotten-artigen Raume bequem Unterkunft. — Beim Dorfe Moh-

h o v a y a ändert sich plötzlich die Beschaffenheit des Fels-Bodens, ohne dass die äussere Massen-Gestaltung verschieden erscheint; auf den Granit folgt sehr dichter, fester, dunkel gefärbter Kalk, welcher bis ins B a z a i h h a - Thale anhält und sich der Berg-Kette anschliesst, die am rechten Y e n i s e i - Ufer hinzieht.

Den Bewohnern der Gegend von B a z a i h h a gewährt das Wild grosse Vortheile, welches in umliegenden, sehr dichten Wäldern haust. Jäger unternehmen oft weite Streifereien und kommen dadurch in Berührung mit nachbarlichen Wander-Völkern, die in keiner unmittelbaren Verbindung mit den Russen stehen. Von ihnen hörte unser Reisender unter andern, dass sie häufig die obern Gegenden des M e n a - Flusses besuchten, so wie jene des, in diesen mündenden, S a l b a, und bei einem Nomaden-Stamme mit platt gedrückter Nase, geschlitzten Augen und langem Haupthaar, sehr gastfreundlich aufgenommen wurden. Ihre Hütten, ihre Lebensweise tragen gänzlich das Gepräge der Nomaden-Völker Sibiriens, deren Lage sie nicht unter Einfluss der nachbarlichen Russen gebracht hat. Vom Ackerbau besitzen sie auch nicht die geringste Kenntniss und nähren sich ausschliesslich von ihren Heerden.

Während dieses Ausfluges nach B a z a i h h a war T c h i h a t c h e f f vom herrlichsten Wetter begünstigt worden. Das Thermometer stieg, am $\frac{8}{20}$ August um 3 Uhr Nachmittags, bei heiterem Himmel und bei vollkommener Windstille, auf $+ 30^{\circ}$ Cels.; im Schatten betrug die Temperatur $+ 22^{\circ}$, um 5 Uhr Abends $21^{\circ},9$, und selbst eine Stunde nach Sonnen-Untergang hatte man noch $+ 17^{\circ},8$.

Die vier Tage, welche in K r a s n o y a r s k nach der Rückkehr, heftiger Regengüsse wegen, verbracht werden mussten, ehe man das rechte Y e n y s e i - Ufer besuchen konnte, benutzte der Verf., um mit mehreren der bedeutendsten Goldwäscher der Gegend zu verkehren; sie theilten ihm Nachweisungen von nicht geringer Wichtigkeit mit. Das Jahr 1845 war ein besonders günstiges gewesen. Die Districte K a i n s k und Y e n i s e i s k allein hatten bei 500 Pud (8,186 Kilogr.) reinen Metalles geliefert und gleichwohl befanden sich mehrere der reichsten Eigenthümer erst im Anfange der Entwicklungs-Periode ihrer Unternehmungen. [Wir erinnern daran, dass, während im Ural Gold-Waschereien sehr im fortschreitenden Wachsthum waren und nach Norden in die entferntesten Gegenden drangen, das Vorhandenseyn des Metall-Sandes in Sibirien noch völlig zwei-

felhaft blieb; nicht früher als 1830 wurde im Kolywan'schen Bezirke das erste bedeutende Lager aufgeschürft. An diesen Fund reihten sich, bis in die neuesten Jahre, sehr viele der wichtigsten Entdeckungen.] So hatte z. B. die Gewinnung eines Herrn Miasnikoff erst seit wenigen Jahren begonnen; 1840 lieferte 10 Pud reines Gold, und 1842 konnte man die Ausbeute schon über 80 Pud anschlagen, so dass der Rein-Ertrag sich auf 2,400,000 Francs belief. Der Verf. fügt über den industriellen Einfluss der Gewinnung des Goldsandes, über die dadurch bewirkten Umwälzungen auf den Märkten Sibirischer Städte u. s. w. gar manche Bemerkungen von Interesse bei; wir müssen uns dahin beschränken, auf das Werk selbst zu verweisen. [Aus andern zuverlässigen Quellen entnommen, erlauben wir uns, über den Ertrag der Goldwerke Sibiriens, folgende Thatsachen einzuschalten; sie liefern den Beweis, wie sehr die Production des edlen Metalles gesteigert worden. An ungeschiedenem Gold lieferten in den Jahren:

	1813 bis 1823.	1823 bis 1833.	1833 bis 1843.
	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.
Die Werke der Krone . . .	2,835.	1,815.	25,897.
Die Werke der Privaten . . .	618.	28,890.	57,108.
	3,453.	30,705.	83,005.

Von dieser Summe, ungefähr 117,500 Kilogr., ergaben die Bergwerke im Ural-Gebirge 97,500, die Sibirischen etwa 20,000 Kilogr. im Zeitraum von dreissig Jahren. — An Gold-haltigem Silber wurde in den Jahren:

	1813 bis 1823.	1823 bis 1833.	1833 bis 1843.
In den Bergwerken der Krone in Sibirien ausgebeutet . . .	212,535.	200,842.	199,210.]

Den $\frac{9}{21}$ August verliess unsere Karawane Krasnoyarsk, um sich gegen Atchinsk hin zu wenden. Die erste Tagereise nach dem Dorfe Zavidelovo fand bei sehr heissem Wetter statt; das Thermometer zeigte — während der Himmel heiter war und Nordwest-Wind wehte — um die Mittagstunde in der Sonne $+ 34^{\circ}$, im Schatten $+ 21^{\circ}$. Am folgenden Tage hatte man, zwischen dem grossen Kemtchougue und der Stadt Atchinsk, gleichfalls um Mittag und in der Sonne, bei bedecktem Himmel und Nordwestwind, nur $+ 15^{\circ}$. — Der Tchoulyme, der ganz in der Nähe der Stadt Atchinsk in einem Flosse überfahren

wird, hat an verschiedenen Stellen auf seiner Rechten sehr bedeutende Höhen; mächtige Massen von Sand und von Rollsteinen bilden einen nicht unterbrochenen Wall. Das linke Ufer dagegen, aus Alluvionen bestehend, befindet sich im Niveau mit der schönen, weit ausgedehnten Ebene längs des Flusses. Die Gegend zwischen Itate und Tissul dient als Scheidelinie zwischen dem Yenisei und dem Ob-System.

Der nicht unbedeutende Flecken Tissul liegt sehr schön am Abhange von Hügeln, die längs einer Ebene hinziehen. Ein ganz eigenthümlicher Geist von Wohlstand und Gedeihen herrschen hier; denn Tissul ist gewissermassen die Schwelle des Gold-reichen Gebietes von Sibirien. Die riesengrossen Verhältnisse, welche die fortschreitende Entwicklung der Gewinnung des edlen Metalles erlangt, scheinen noch zuzunehmen, wenn man bedenkt, dass die Beträge seit den fünfzehn Jahren, welche die Geschichte jenes so hochwichtigen Gewerbszweiges umfassen, leicht hätten auf das Doppelte gesteigert werden können; es dürfte an nichts gefehlt haben, als an Arbeitern. Mit Ausnahme zweier Gruben-Districte, die Eigenthum der Regierung sind (Kolyvan und Nertchinsk), steht das Gold-Waschen in den unermesslichen Räumen Sibiriens allen Nationen frei. Um Streitfälle zwischen den Unternehmern zu hindern, waren Vorschriften und eine besondere Gesetzgebung nothwendig. Eine gewisse Zahl von Beamten, durch die Bergwerks-Verwaltung ernannt, beurkunden und regeln den Besitzstand, die genaue Abmarkung des Gebietes u. s. w. Nur auf zwölf Jahre wird eine solche Bewilligung ertheilt, und jeder Privatmann erhält nicht mehr als einen Antheil, ein „Loos“, von fünf Werst Länge auf etwa 250 Meter Breite. Eine wohlthätige Folge der verschiedenen getroffenen Anstalten, und weit mehr noch des Volksgeistes, ist die Sicherheit, welche in diesen Gegenden herrscht, und die um so überraschender ist, als sie inmitten von Umständen waltet, die an den meisten andern Orten leicht hätten Störungen und Unordnungen sehr ernster Art herbeiführen können. Nicht ohne Bewunderung sieht man Haufen von 1500 bis 2000 Arbeitern — beinahe sämmtlich dem Gesetz verfallen — jeden Tag Massen von Schätzen ausbeuten und solche mit grösster Pflichttreue an einen einzigen Aufseher abliefern. Die, in ärmlichen Hütten aufgethürmten, Pyramiden von Gold, welche nach und nach in Verschlüge vertheilt und sodann vollkommen sicher auf Wagen nach Barnaul gebracht werden, erwecken Staunen. Gold-Ladungen, mitunter

von unermesslichem Werth, machen, in kleinen Tagereisen, den weiten Weg von einigen tausend Kilometer; sie haben zu Führern und Aufsehern nur einige zerlumppte Landleute und werden oft von nicht mehr als einem oder zwei Kosacken begleitet.

Die Arbeit des Bergmanns ist in gleichem Grade einfach, wie jene des Waschers. Wo Gold-haltige Ablagerungen von einer gering mächtigen Dammerde-Schichte bedeckt werden, dringt man durch diese hindurch, um die Massen zu gewinnen, welche Gegenstand des Waschens sind. Nimmt jedoch eine Gold-reiche Lage ihre Stelle zwischen andern Bänken ein, wäre der Abraum zu kostspielig, so greift man dieselbe von der Seite, besonders da an, wo natürliche Entblössungen statt haben, oder es muss das Aufdecken durch künstliche Mittel bewirkt werden. Im letztern Falle erlangt die Arbeit den Charakter unterirdischer, bergmännischer Gewinnung, welche übrigens nie besonders verwickelt sich zeigt, weil die zu bauende Masse stets nur geringe Mächtigkeit hat.

Die sinnreichen Mittel, an den Ufern der Biroussa erdacht, gewähren — zufolge der vom Verf. in Krasnoyarsk eingezogenen Nachrichten — ganz eigenthümliche Thatsachen. Die hier entdeckten Goldhaltigen Ablagerungen, deren Stärke zu wenigstens sechs Meter angeschlagen wird, sind auf keine andere Weise, als in der Richtung ihrer wagerechten Aussenfläche zugänglich, weil sie das Niveau des Flusses, und selbst oft das der Ufer überschreiten, die theilweise aus Gold-führenden Schichten bestehen, auf denen mächtige taube Lagen ruhen. Alle Versuche, angestellt, um, durch Dämme, das Wasser gegen den Fluss hin ablaufen zu machen, blieben fruchtlos; mit ungestümer Heftigkeit zerstörten Giessbäche stets wieder die Arbeiten, so wie solche errichtet worden. Diess machte andere Mittel nöthig. Nur während der Winterzeit wurde gearbeitet; die Kälte wandelte das ganze Wasser-Volumen zur dichten Eismasse um; diese liess man hinweghauen, das Ufer nach und nach vollkommen bloss legen, und gegenwärtig ist die Gewinnung mit sehr geringen Kosten ausführbar.

Tchihatcheff besuchte zunächst von Tissule aus die, 15 Werst nach Süden gelegene, Popoff'schen Waschwerke zu Voskresensk. Am linken Ufer des kleinen Flüsschens Voznesenka zumal finden sich Gold-haltige Lagen, 1 bis 1,5 Meter mächtig, und nur von Mergel und Dammerde, deren Gesamtstärke höchstens 2,848 Meter beträgt, über-

deckt. Jene Schichten bestehen aus quarzigem Sande mit sehr vielen Rollstücken, unter denen solche von grauem Kalkstein vorherrschen; sie ruhen unmittelbar auf Granit-Gruss, der mit Mergel und mit Thon gemengt ist.

Die Voskresenka aufwärts erreicht man, nach sechs Wegstunden, Melaphyr, der weisse, in die Länge gezogene, Labrador-Krystalle umschliesst. Nicht lange nachher stellen sich die pittoresken Höhen am Birikul-Flusse den Augen dar. Weisslicher, oder aschgrauer Kalk setzt dieselben zusammen. Unsere Reisenden gingen über den Birikul. Auf ungeheure Massen eines, mit üppigem Pflanzen-Wachsthum bekleideten, „dolomitischen“ Kalkes folgt wieder Melaphyr. Wie es scheint, dürfte letzterer den ersten emporgehoben haben. An höhern Punkten stellt sich sodann plötzlich schöner Syenit dar. — Das Hinabsteigen ins Thal, das die Kiya durchfliesst, ist beschwerlich, das Gehänge jäh, der Boden so, dass die Pferde bei jedem Schritte tief einsanken. Ohne Unterlass wurde man daran erinnert, dass hier nicht mehr von unermüdlischen Kalmuckischen Rennern die Rede sey, welche keiner andern Erholung bedürfen, als der Nachtruhe, und, bei grösster Anstrengung, sich ausschliesslich vom Grase nähren, das sie auf ihrem Wege finden, indem ihnen Hafer gänzlich unbekannt und kein Bedürfniss ist, wie bei unsern Europäischen Pferden.

So wie mehr und mehr abwärts gestiegen wurde, trat der Syenit zurück und es zeigte sich Kieselschiefer, durchzogen von Adern weissen Kalkspathes, der zugleich auf Nestern darin vorkommt und selbst eine Rinde von grösserer und geringerer Stärke auf der Gestein-Oberfläche bildet. Weiter aufwärts im Kiya-Thale ist an beiden Seiten schwarzer Kalk zu sehen, sodann tritt wieder Melaphyr an den Tag.

Auf dem rechten, wie auf dem linken Ufer der Kazanka, und bis zu ihren Quellen, wird Gold-haltiger Sand ausgebeutet, der stellenweise über Kalk, so wie über der augitischen Felsart seine Stelle einnimmt. — In der Nähe der hoch gelegenen Wohnung des Aufsehers über die Waschereien war, am $14/26$ August, bei trübem Himmel und Westwind, nach Sonnen-Untergang, der Thermometer-Stand $+ 5^{\circ}$.

Die Reisenden folgten der Richtung NO. in SW., überstiegen eine ansehnliche Höhe und erreichten sodann das, vom Koundoustouyoul bewässerte, ziemlich geräumige Thal, wo Graf Popoff ebenfalls Gold

waschen lässt. Der Sand, wahrscheinlich auf Melaphyr gelagert, umschliesst grosse Rollstücke dieses Gesteines, so wie Granit-Geschiebe. — Weiterhin gelangte man, stets über Diorit-Gebiet schreitend, zu den Astachoff'schen Waschwerken von Priobrojénskoï, und sodann zu dem weit berühmtern von Voskresenskoï, dem ergiebigsten im ganzen westlichen Sibirien. — An nicht wenigen Stellen machte der häufige Wechsel in der Mächtigkeit der Dammerde, wie jene der Metall-führenden Lagen, das Abteufen schwebender Schachte nothwendig, welche oft über vierzehn Meter Tiefe eindringen. Die Gewinnung hat vermittelst Strecken und Stollen statt, und die Wasser-Loosung wird durch Holz-Rinnen bewirkt, die theils in den Koundoustouyoul münden, theils in der Ebene. Alle unterirdischen Baue bedürfen der Zimmerung, und nachdem ein gewisser Raum ausgebeutet worden, verstürzt man denselben, ohne das Holz zuvor herauszunehmen, was nur in einer so ungemein walddreichen Gegend Billigung finden kann — In der Sammlung des Eigenthümers der Werke, eines Herrn Rezanoff, sah unser Bericht-Erstatteer mehrere bemerkenswerthe Goldklumpen; einer wog 13 Pfund 24 Zolotnik (5,317 Kilogr. 102,24 Gramm.), ein anderer, nicht über 164 Gramm. schwer, bestand aus dem reinsten Metall; bei den übrigen bildete das Gold eine theils dickere, theils dünnere Rinde auf Thonschiefer-Geschieben, oder durchzog dieselben in Adern. Die Zahl der Arbeiter beträgt 15 bis 1700. Sie haben überaus reinliche Wohnungen und leben recht behaglich. Man findet hier eine niedliche Kirche, ein vortrefflich eingerichtetes Krankenhaus und eine, dem Zweck vollkommen entsprechende, Apotheke. Das Thälchen, in dem dieses Dorf gelegen, wo eine arbeitsame, lärmische Menge hauset, war, vor wenigen Jahren, undurchdringlicher Wald; statt der Stimmen fröhlicher Menschen ertönte nur der traurige Widerhall des Brüllens wilder Thiere.

Am 16. August verliess die Karawane, von ihren gastlichen Wirthen mit frischen kräftigen Pferden ausgerüstet, das Werk und zog, unter furchtbaren Regengüssen, den Waschereien von Nikolaeff zu, die, wegen Mangel an Arbeitern, gegenwärtig schwach betrieben werden. Hier, wie bei den nicht weit entfernten Afanasiefskoï, ruhen die Gold-haltigen Schichten auf schwarzem Kalk, der sich in spitzigen Felsen am Ufer des Koundate erhebt. Der Kalk geht allmählig in, von Quarz- und Kalkspath-Gängen durchsetzten, Thonschiefer über. Häufig treten

Diorit-Massen aus dem Gestein hervor. Gegen Tchirkovo hin steht Syenit an, der bald herrschend wird. Auf dieser Felsart haben die Gold-Lagen jedes Ortes, und die von Chaltirkouh ihren Sitz. — In Bourlefka mussten unsere Wanderer, des heftigen Regens wegen, einen ganzen Tag Rast machen; auch wurde es so kalt, dass alle weitem Plane zu Ausflügen in den nachbarlichen Bergen unterblieben.

Der Schnee erlangt in den erhabenen Regionen dieses Landstriches wahrhaft bemerkenswerthe Mächtigkeit, und die Bauern wenden, um zur Winterzeit sich fortzuschaffen, eine eigene, in ganz Nord-Sibirien sehr bräuchliche Weise an. Sie befestigen an jeder der Sohlen ihrer Stiefel ein, ungefähr 0,5 Decimeter langes und 6 Centimeter breites Brett, dessen Vorderende Haken-förmig zurückgebogen ist. So ausgerüstet, gleiten dieselben nicht nur leicht und sicher über die Schnee-Oberfläche hin, sondern erklimmen Höhen und steigen an steilen Gehängen mit einer bewunderungswürdigen Schnelligkeit hinab. Das Untere der Bretter ist mit Pelz versehen, um beim Bergauf-Gehen das Rückwärts-Gleiten zu hindern. Vermittelst solcher einfachen Vorrichtungen legen Landleute, ohne besondere Anstrengung, 60 bis 70 Kilometer im Tage zurück.

Ungeachtet des fortdauernden höchst ungünstigen Wetters, verliess man am ¹⁸/₃₀ August Bourlefka. Der Koth war um so furchtbarer, da dicke Lagen schlammigen, beweglichen Morastes oft unter einer Grasdecke verborgen sich befanden. Sieben Werst weiter musste der kleine, in den Chaltirkouh mündende, Sergueefka übersetzt werden. Regengüsse hatten ihn in dem Maasse angeschwellt, dass die Pferde den Grund kaum berührten. Auf dem linken Ufer befinden sich die Poff'schen Wasch-Werke von Mitrafnovka. Es erscheinen die Gold-führenden Lagen — aus zahllosen, meist eckigen Trümmern von Thon- und Dioritschiefer, von Syenit u. s. w. bestehend — häufig unmittelbar auf Dioritschiefer, nur hin und wieder scheidet eine mächtige Schichte Sand, aus zersetztem Granit und Syenit hervorgegangen, jene Gebilde von der erwähnten Unterlage. Letzteres Gestein setzt die, ziemlich bedeutenden, Höhen zusammen, welche bald überschritten werden mussten. Zwei Berge, der grosse und der kleine Abate, zeichnen sich aus durch ihre schönen Gestalten, Kegel mit abgestumpften Spitzen; jener soll, wie der Verf. später von einem Fachmann hörte — Ermüdung der Pferde und schreckliches Unwetter gestatteten keinen Besuch — aus rothem Feld-

stein-Porphyr bestehen, dieser aus Melaphyr. In der Nähe tritt Mandelstein-artiger Diorit auf, welcher zu ansehnlichen Massen emporsteigt, die das südliche Ufer des Kogouhh bilden.

Die Goldsand-Ablagerungen von Ouspenka nehmen ihre Stelle längs des Giessbaches Poperechnaya ein. Etwa ein Meter mächtig, sieht man dieselben aus granitischem Grusse zusammengesetzt, untermengt mit kalkigen Theilen. Oft finden sich hier fossile Gebeine, zumal Mammut- [richtiger, nach der Russischen Abkunft, Mammont-] Zähne.

Das zehnte Kapitel beginnt mit Bemerkungen über äusserlichen Charakter und geologische Beschaffenheit der Gegend zwischen Ouspenka und dem Tome-Flusse. Ouspenka liegt in den untern Regionen des Süd-Gehänges von Alataou; nach und nach schwindet der Berg-Charakter der Gegend, und man kann, ohne besondere Schwierigkeit, die Reise in Wagen (*tarantas*) fortsetzen. Unsere Karawane zog gen Süden, durch das pittoreske Thal, in welchem die Poperechnaya strömt. Der Kalk, welcher in der Gegend um Ouspenka herrscht, dehnt sich, nach der Richtung, der unsere Reisenden folgten, nur etwa eine Werst weit aus, und wird sodann durch Diorit verdrängt. Je näher dem Tome, um desto mehr senkt sich der Boden, bis man die letzten zehn Werst in einer beinahe wagerechten Ebene wandert, die aus mächtigen Ablagerungen rothen Mergels besteht. — Vom Dorfe Bannovo bis zur Stadt Kouznetz k, eine Entfernung von 180 Werst, behält die Gegend im Allgemeinen die Physiognomie des grossen Typus bei, welcher die Steppen der untern Gegenden Sibiriens bezeichnet: eine mehr oder weniger einförmige Wellen-ähnliche Oberfläche; mächtig entwickelter Graswuchs; Bäume sehr sparsam. Beim Dorfe Karakeme ändern sich diese Verhältnisse äusserlicher Gestaltung. Eine Höhen-Reihe erscheint, aus mergeligem Sandstein bestehend.

Von Kouznek konnte die Karawane, des sehr ungünstigen Wetters wegen, erst den 23. August (= 5. September) aufbrechen. Man wanderte den Aba aufwärts, an dessen linkem Ufer, unfern seines Ausflusses in den Tome, Kohlen-Sandstein zu Tag geht, und beim Dorfe Berezovo treten auch, unmittelbar unter sehr gering mächtiger Rasendecke, Kohlen auf, deren anderthalb Fuss starke Schichten sich weithin bedeutend emporgerichtet zeigen.

Tomsk, mit seinen berühmten Hüttenwerken, liegt höchst romantisch; durch Waldungen reich bekleidete Berge und Hügel umgeben den Ort; hin und wieder erglänzen, zwischen dem Grün der Bäume, weissliche Kalkmassen. — Die Temperatur liess hier eine merkliche und sehr unangenehme Aenderung wahrnehmen; ungestüme Winde führten mit Schnee beladene Wolken herbei; auch ist es nichts Ungewöhnliches, dass das Fahren in Schlitten schon gegen die Hälfte Septembers beginnt. Das Erz, welches zu Tomsk verarbeitet wird, ist ein ziemlich reiner Brauneisenstein; man bereitet Gusseisen und Stahl daraus, und beim Schmelzverfahren dienen Holzkohlen, wie auf allen Hüttenwerken im Altaï. Das Vorkommen jenes Erzes hat viel Sonderbares. Es wird nämlich in Schluchten und in Eng-Thälern in losen Blöcken und Stücken verschiedener Grösse in mergeligem oder thonigem Sande getroffen. Nicht selten finden sich Zähne, jenen von *Elephas primigenius* am nächsten stehend, in dem Sande; auch enthält er Spuren von Gold. Die Gewinnung, überaus einfach, hat vermittelt Stollen statt, von denen aus man Strecken und Querschläge treibt, die, nach erfolgtem Abbau, stets wieder verstürzt werden. — Nicht weit entfernt von Tomsk liegt die Hütte von Souhharinsk; hier dient Magneteisen, das auf mehr oder weniger mächtigen Gängen in Diorit aufsetzt, als Schmelz-Material.

In der Gegend um Tomsk herrscht ein verstürzter Kalkstein, dessen Schichten selten fast wagerecht, sondern meist mehr oder weniger emporgerichtet erscheinen. Es umschliesst diese Felsart organische Reste, deren Vertheilungs-Weise denkwürdige Eigenthümlichkeiten wahrnehmen lässt, indem dieselben nur hin und wieder besonders gehäuft, und zugleich, nach ihren generischen und specifischen Merkmalen, in Gruppen geschieden erscheinen. So findet man hier nur Ueberbleibsel von *Calamopora*, während dort ausschliesslich solche von *Cyatophyllum* sich zeigen. Unter andern verdient *C. turbinatum* oder *heleanthoides* (?), wegen der Menge, in welcher es vorkommt, so wie um seiner Riesengrösse willen, genannt zu werden. Von *Calamopora* ist die Art *polymorpha* vorzugsweise verbreitet.

Um nach dem, 500 Werst von der Stadt Kouznetzk entlegenen, Dorfe Afonino zu gelangen, schlugen unsere Reisenden bis Zenkovo ihren frühern Weg längs des Aba ein und wendeten sich sodann gegen Osten. Ganz in der Nähe letztern Dorfes fängt die Kohlen-For-

mation wieder an: Kohlen-Sandstein und Kohlen-Kalk (*Calcaire houiller*) gehen häufig zu Tag. Am Ufer der, in den Aba mündenden, Kinya sieht man die braunlich gefärbten Kalk-Schichten stark aufgerichtet. In der Runde um Afonino herrscht Sandstein, häufig kleine Bruchstücke von Kohle umschliessend, deren Lagen an mehreren Orten durch niedergestossene Bohrlöcher, oder durch abgeteufte Schachte aufgeschlossen worden. Einige höchst lehrreiche künstliche Entblössungen sind an einem nahen Plateau zu beobachten: der Sandstein hat nicht über zwei bis drei Decimeter Stärke, die, unter 40° fallenden, Kohlen-Bänke dagegen erscheinen ziemlich mächtig; obwohl man mit den Arbeiten nicht mehr Tiefe, als etwa 15 Meter eingebracht, so war dennoch nur selten das Liegende, bituminöser Schiefer, erreicht worden. An verschiedenen Stellen tritt, zwischen Sandstein und Kohle, eine gering mächtige Schichte thonigen Sphärosiderites auf. An dem *Sokolnyi sopki* (Falken-Hügel) zeigt der, das Dach der Kohlen bildende, Sandstein unverkennbare Spuren erlittenen Erdbrandes.

Den 26. August (= 8. September) brachen unsere Reisenden auf, um sich nach dem Dorfe Botchate zu begeben, dessen Entfernung von Afonino 93 Werst beträgt. Mit grosser Schnelle wurde die Strecke in Tarantas zurückgelegt. Diese ganz eigenthümlichen Fuhrwerke überraschen beim ersten Anblick durch ihre unförmliche Länge, aber sie sind ungemein bequem. Auf Reisen, in wenig bewohnten Gegenden des Landes, wo Europäischer Wagenbau den häufigen Stössen und Erschütterungen nicht zu widerstehen vermöchten, lassen sich Tarantas leicht und schnell herstellen; es ruht nämlich bei denselben der Kasten auf, mehr oder wenig biegsamen, Stangen, die zugleich Federn und Achsen vertreten. — Am Fusse einer, aus NNO. in SSW. ziehenden, Reihe Kegel-förmiger Hügel tritt, unter dem, nur von Dammerde bedeckten, Schiefer Steinkohle auf. Der abgeplattete Bergrücken, welchem diese Gebilde angelagert sind, besteht aus dunkelgefärbtem Kalk, dessen Schichten theils unter 85° fallen, theils auf dem Kopfe stehen. Zwei Werst ehe Botchate erreicht wurde, geht Kohlen-Sandstein in, unter 40° emporgerichteten, Schichten zu Tag. Unmittelbar beim genannten Dorfe erhebt sich ein Kalkberg; die Schichten erscheinen nicht selten senkrecht und die Gestein-Masse enthält viele fossile Reste, so u. a., nach Verneuil's Bestimmung: *Retepora retiformis*; *Productus antiquatus*, Sow.; *Orthis arachnoidea*, Phil.; *Eschara*

scalpellum, *Lonsd.* u. s. w. Beide zuerst genannten Petrefacten zeigen sich wesentlich herrschend. *Orthis arachnoidea* und *Productus antiquatus* müssen als vorzugsweise bezeichnend für den Kohlen-führenden Kalk Russlands gelten; man trifft sie in grosser Menge auf dem Waldai-Plateau, so wie in den Ufer-Gegenden der Moskva und Oka.

Das XI. Kapitel beginnt mit Bemerkungen über den geologischen Charakter der Gegend zwischen Botchate und dem Hüttenwerke Gavrilovsk. Die lange Reihe sedimentärer Fels-Gebilde von der Stadt Kouznetzka an bis in die Nähe von Salair, gehört theils dem Devonischen Gebiete an, theils der grossen Kohlen-Formation; sie endigt zwischen dem Dorfe Botchate und den Salair-Gruben mit der mächtigen Kalk-Ablagerung, deren so eben gedacht worden. Nun folgt ein ebener Landstrich, im S. begrenzt durch einen wenig bedeutenden Hügelwall, an dessen Fusse man den Rauch der Hütten von Gavrilovsk emporsteigen sieht. — In dieser Richtung erscheint — während bis dahin der Fossilien-reiche Kalk anhielt — ein anderes Gestein, und mit dessen Auftreten ändert sich das Physiognomische der Gegend. Es zeigt sich Dioritschiefer mit stark aufgerichteten Lagen, der weiterhin in ein [Reibungs-?] Conglomerat übergeht, bestehend aus mehr oder weniger abgerundeten Granit-Trümmern, gebunden durch dioritischen Teig. Nach dem Hüttenwerke von Gourevsk hin, besonders in dessen Nähe, findet sich das nämliche Gestein.

Die Gruben von Salair erreichten unsere Reisenden den 24. August (= 8. September) an einem sehr heissen Tage; das Thermometer stand, in der Sonne und bei Südwest-Wind, 27°. — Der Anblick der umliegenden Berge ruft jenen der Alatau-Kette zurück; nur sind die Umrisse sanfter. Von Gavrilovsk bis dahin tritt ein besonders weisser Kalk mit splitterigem Bruche auf, der weiterhin röthliche Farbe annimmt. — Das Silber, Haupt-Gegenstand der Gewinnung zu Salair, kommt fein eingesprengt in „schieferigem“ Baryt vor, der zwischen Talkschiefer, oder auch damit wechselnd, erscheint, dessen Hangendes und Liegendes ein, von Quarz-Schnüren durchzogener, Kalk bildet. Ausser dem „Silber-haltigen“ Baryt, macht auch Eisenerz einen Gegenstand des Bergbaues; die Lagerungs-Verhältnisse desselben sind genau die nämlichen, wie bei Tomsk.

Von Salair aus schlugen unsere Reisenden den Weg wieder ein,

der sie dahin geführt hatte. Bald zeigte sich Diorit sehr herrschend; überall in Ebenen tritt er zu Tag, so namentlich unfern des Dorfes Pesterevo und an den sandigen Our-Ufern. — Bis Vaiganovo, eine Strecke von ungefähr 50 Kilometer, ist die Landschaft höchst einförmig. Eine baumlose Fläche von wahrem Steppen-Charakter, nur dass das dioritische Gestein an zahllosen Stellen hervorbricht.

Als nächste Gegenstände von Interesse boten sich die Gold-haltigen Ablagerungen im Thale an den Petrouchihha-Ufern dar, so wie jene von Egorievsk. Am zuerst genannten Orte haben die Metall-führenden Schichten bis zu $1\frac{1}{4}$ Meter Mächtigkeit und enthalten viele grosse Bruchstücke eines Kalkes, welcher das Liegende jenes Gebildes ausmacht. Ohne Zweifel ruht der Kalk auf Diorit. Die Gold-Ausbeute ist nicht von grosser Bedeutung. — In einem andern, bei weitem beträchtlicheren Thale, welches die Fomihha durchströmt, findet sich das Waschwerk von Egorievsk, das erste, wo im Altai Gold gewonnen wurde. Dammerde und Sand, die, bis zu ein und zwei Meter starken, Metall-haltigen Schichten überdeckend, sind so mächtig, dass man unterirdischen Abbau vorziehen musste. Jene Schichten bestehen bald nur aus mergeligem Sand, bald führen dieselben mehr oder weniger grosse Geschiebe von Quarz, Kalkstein und von Diorit. Die Gold-Schüppchen und Blättchen zeigen sich meist sehr klein. Neuerdings wurden, im Gemenge mit ihnen, kleine Körner von Zinnober und Platin gefunden, so wie Blättchen von Osmium-Iridium. Beinahe alle nachbarlichen Flüsse ergaben sich, den angestellten Untersuchungen zu Folge, als Gold-führend.

Höchst merkwürdig sind zwei Beispiele vom Vorkommen des Goldes. Im engen Tief-Thale, richtiger in einer Gebirg-Spalte — hier zu Lande unter dem Namen Voznesenskoï-Logue bekannt — nahe bei der Mündung der Kenterepe in die Souenga, findet sich das Metall, nicht wie gewöhnlich in Sand-Massen vertheilt, sondern abgelagert in Klüften eines schieferigen Kalkes, so dass dasselbe äusserst leicht gewonnen werden kann. (Es ist diess der nämliche Kalk, welcher im Fomihha-Thale das Sohlen-Gestein der Gold-führenden Lagen ausmacht; seine Schichten erscheinen mehr oder weniger stark aufgerichtet.) —

Noch sonderbarer stellte sich die andere Thatsache dar, welche am Ufer des Oktalik im östlichen Sibirien wahrgenommen wurde und deren unser Verf. bei dieser Gelegenheit gedenkt. Hier zeigt sich im Metall-

haltigen Gebilde ein mässig mächtiger Gang, der die Masse senkrecht durchzieht und bald Keil-förmig endigt. Die Zusammensetzung des Ganges war wesentlich genau dieselbe, wie jene der Ablagerung; allein beim ersten flüchtigen Anblick schon vermochte man den Gang durch seine dunklere Färbung zu unterscheiden und vorzüglich durch den Glanz zahlloser Gold-Blättchen, wovon die Masse ganz erfüllt ist. Der Metall-Reichthum wurde, im strengsten Wortsinn, ausserordentlich befunden; zehn Pfund Sand, aufgenommen wie der Zufall solchen darbot, lieferten beim Waschen ein Verhältniss wie 1 : 25, oder, der auf Russischen Werken üblichen Abschätzungs-Weise gemäss, 4 Pud Gold auf 100 Pud Sand, während die Ablagerung, vom befragten überreichen Gange durchsetzt, nicht mehr als 4 bis 5 Zolotnik Gold auf 100 Pud Sand ausgab. — In der Schuttland-Ablagerung trifft man sehr häufig fossile Reste, besonders Mahlzähne von Rhinoceros und Stosszähne von Mammont. — Den $\frac{1}{13}$ erreichte unser Reisender wieder Barnaoul, welcher Ort am $\frac{1}{13}$ Mai von ihm verlassen worden.

Obwohl man sich am Vorabend des Winters befand, so war Tchatcheff dennoch entschlossen, die wenigen schönen Tage nicht unbenutzt zu lassen. Am $\frac{4}{16}$ September, um 9 Uhr Abends, stand das Thermometer, bei Südwest-Wind und bei leicht bewölktem Himmel, $+ 14^{\circ}$, und den folgenden Tag, um 3 Uhr im Schatten, $+ 17^{\circ}$. Die Abendwärme war in dem Grade erstickend, und selbst während der ganzen Nacht herrschte solche Milde, dass unser Bericht-Erstatter die Fenster seines Schlaf-Gemaches hätte offen lassen können, wie er diess zur Zeit der Hundstage zu thun pflegte, als er in Neapel lebte. Am $\frac{6}{18}$ September trat heftiger Sturmwind ein, der die ganze Nacht hindurch wüthete und nun folgte sehr schneller Temperatur-Wechsel; den $\frac{11}{23}$ September schwankte der Thermometer-Stand, zur Mittagzeit im Schatten, zwischen $+ 7^{\circ}$ und $+ 9^{\circ}$.

Der Aufbruch von Barnaoul hatte am $\frac{14}{26}$ September statt. Bis zum Dorfe Kalmanka am Alaï-Flusse, der hier nur geringe Breite hat, zeigt sich das Land Wellen-förmig und wird nun zur wahren Steppe. Durch treffliche Landes-Pferde bedient, fuhr man pfeilschnell, bei prachtvollem Wetter, das unsern Reisenden lebhaft an die schönen Herbsttage südlicher Klimate erinnerte. Fünfzehn Werst von Tcharysch zeichneten sich, am fernen Horizonte, die ersten Linien-Züge des Altaïs ab.

Eine beträchtliche Anschwellung diente als Basis für die verschiedenen kleinen Pyramiden und Kegel, welche zur Rechten emporsteigen; im Hintergrunde erschienen, mit Silber-farbigen Umrissen, die Alpen von Inia, Tegueretz k u. s. w., alle im reinsten Schnee erglänzend. — Der Tcharysch, ein schöner Steppen-Fluss, durchströmt in Schlangen-Linien die Mitte der Ebene. Unsere Karawane rückte vor in der Richtung zahlloser Kegel- und Spitzberge, die, auf ihrer rechten Seite, immer häufiger zum Vorschein kamen. — Unfern Kalmytzkoï-mys sieht man einen Wall zu ansehnlichen Höhen emporsteigen und öftere Entblössungen liessen, seit Barnaoul verlassen worden, das erste anstehende Gestein wahrnehmen; weisslicher Kalk, der längs dem Loktevk a-Ufer sich ausdehnt. Bis Saouchka hält der Steppen-Charakter der Gegend an; dieses Dorf ist einem Granit-Rücken angelehnt, welcher den Kalkhügeln von Loktevk a verbunden scheint. Ähnliche Kalk-Massen treten nicht weit vom Dorfe Kouryinsk auf; in breiten Platten deckt das Gestein den Weg, einem natürlichen Pflaster gleich. Etwa 4 Werst nordwärts von Saouchka, kurz zuvor ehe man den Kolyvan-See erreicht, verdrängt Granit den Kalk, um nun herrschend zu werden; hier ist die Grenze zwischen dem Flachlande und dem Anfang des Altaï-Kolosses, obwohl die eigentlichen Schönheiten dieses Gebirges sich erst um Vieles weiter dem Auge Reisender enthüllen. — An der Schwelle des Altaï-schen Berg-Labyrinthes liegt auch der so eben genannte See, an dessen Ufer sich granitische Felsmassen mit allem Reichthum, mit der ganzen Wunderlichkeit ihrer seltsamen Gestalten und ihrer phantastischen Gruppierungen erheben. — Das Gestein, in welchem man grosse Krystalle von Feldspath und kleinere von Albit wahrnimmt, zersetzt sich sehr leicht. — Bis 10 Werst nordwärts Zmeinogorok hält das Granit-Gebiet ohne Unterbrechung an; hier endigt dasselbe in einer, aus NO. nach SW. ziehenden, Kette; nun erscheinen plötzlich Porphyr-Trümmer-Gebilde und sodann Porphyr und Thonschiefer. Die Conglomerate bestehen aus einem Feldstein-Teig mit zahlreichen eingeschlossenen Thon- und Chloritschiefer-Trümmern; der ihnen verbundene Porphyr wird durch Albit-Krystalle und durch Quarz-Körner bezeichnet, auch führt er zuweilen kleine schwarze Nadel-förmige (Hornblende - ?) Krystalle.

Die Entfernung von Barnaoul nach Zmeeff beträgt nicht mehr als 290 Kilometer, und der Weg ist vortrefflich; demungeachtet brauchte

unsere Karawane fünf Tage, um die Strecke zurückzulegen; erst am 18/30 September wurde Zm e e f f erreicht. Es erklärt sich diess aus der Art zu reisen, welche unser Verf. ein- für allemal angenommen und von der er, während seines Aufenthaltes im Altaï, sich nie veranlasst sah, abzuweichen: das Tagewerk wurde nämlich stets pünktlich mit dem Augenblicke des Sonnen-Untergangs beschlossen, um jede, auf dem Wege sich darbietende, Erscheinung genau beobachten zu können. So war die Nachtzeit für das Weiterkommen gänzlich verloren, und nach abgelaufenen vierundzwanzig Stunden befand man sich — obwohl der Aufbruch stets mit den ersten Sonnen-Strahlen erfolgte — oft nicht sehr weit von der Stelle, die Abends zuvor verlassen worden.

Die Gruben von Zm e e f f — eine im Lande allgemein bräuchliche Abkürzung für den Ausdruck Zm e e n o g o r s k (S c h l a n g e n b e r g) — einst mit gutem Grunde so berühmt in den Altaï-Annalen, indem sie es gewesen, welche zuerst den ganzen Reichthum, die hohe Wichtigkeit des Gebirges enthüllten; jene Gruben sind heutiges Tages in den Augen des Bergmannes nur ehrwürdige Ruinen, welchen von der Geschichte die Strahlenkrone des Ruhmes und der Dankbarkeit verliehen wurde. Allein Geologen werden nie versäumen, in den auflässigen Werken, in den unermesslichen, ihrer Schätze beraubten, Ausweitungen, alle, für die Lagerungs-Verhältnisse der Felsmasse wissenswerthen, Thatsachen zu sammeln. Jetzt wühlt man nur in den Halden, um das wenige Erz zu gut zu machen, das einst, in Tagen des Ueberflusses und des Glückes, unbeachtet mit verstürzt wurde. Eines der ältesten und am meisten ergiebigen Werke ist K o m i s k a r s k o ï r a z n o s s. Im Süden der Stadt gelegen, bildet dasselbe die eigentliche Zm e e f f-Grube, und grenzt sehr nahe an die N i c o l a u s-Grube. Beide sind vollständig abgebaut und gewähren besonders günstige Beobachtungs-Stellen. Wie zu S a l a ï r, besteht die Silber-führende Gangart aus schwefelsaurem Baryt, der, was Korn, Färbung und Erz-Gehalt betrifft, sich verschieden zeigt. Die Erze führende Masse wird hin und wieder von Kupferlasur-Adern durchzogen; auch kommen Bleiglanz- und Blende-Krystalle vor, ferner Eisen- und Kupferkies. Auf Drusen-artigen Räumen, und an Kluftwänden, waren Fäden und Draht-förmige Gebilde von Gediengen-Kupfer zu sehen. Was Mächtigkeit und Gestalt angeht, so lässt die Barytmasse, an dieser und jener Stelle, nicht geringe Wechsel-Grade wahrnehmen. In den „Commissions-Gruben“

— ein Ausdruck, welcher statt *Komiskarskoï raznoss* sehr gewöhnlich gebraucht wird — dürfte die Trichter-förmige Höhlung mit rauhen Wänden, deren einstige Stelle andeutend, 130 Meter im grössten, und 50 Meter im kleinsten Durchmesser haben. So weit man, aus einzelnen noch vorhandenen Streifen, des umschliessenden Gebirgs-Gesteines, das ursprüngliche Lagerungs-Verhältniss zu beurtheilen vermag, bildete die Masse schwefelsauren Barytes Schichten-ähnliche Parteen, deren Fallen mit jenem des Gesteins übereinstimmte. In der *Nicolaus-Grube*, von der vorhergehenden nur durch einen, etwa 165 Meter mächtigen, Thonhügel geschieden, finden hinsichtlich des Baryt-Vorkommens, die nämlichen Beziehungen statt. Die Mächtigkeit der Gesamt-Masse erscheint jedoch um Vieles bedeutender, indem dieselbe ungefähr 220 Meter abwärts reichte, während die der „*Commissions-Grube*“ nicht über 80 Meter Stärke gemessen. — Als besondere Eigenthümlichkeit in der *Nicolaus-Grube* sind mehrere „*Hypersthen-Fels*“-Gänge zu erwähnen. Sie treten aus dem Hangenden hervor und verlieren sich im Liegenden [sollte nicht das umgekehrte Verhältniss zu verstehen seyn?]; nicht unmöglich ist, dass dieselben das ganze sehr verwickelte System des ersteren [?] durchziehen und mit der Granit-Kette im Verbande stehen, welche die Basis, oder wenigstens die Grenze bildet. — Die Silber-führende Baryt-Masse findet sich eingeschlossen zwischen mehr und weniger mächtigen Ablagerungen eines thonig-kalkigen Schiefers, der in Chloritschiefer übergeht, und einem Hornstein-Gebilde, das sich in Porphyr verläuft; beide Gesteine, von Quarz-Gängen durchsetzt, treten abwechselnd bald als Hangendes, bald als Liegendes auf. Die thonig-kalkigen und chloritischen Schiefer scheinen mitunter Conglomerat-Natur zu haben. Das Verhalten des Baryts zu den erwähnten Felsmassen ist von höchst eigenthümlichem Interesse. Während derselbe von den besprochenen Schiefen fast stets mehr oder weniger scharf geschieden, abgeschnitten, gefunden wird, sieht man ihn dem Hornstein gleichsam innig verschmolzen; es erscheint die Verbindung von Baryt und Hornstein häufig so, dass beide zu einem, nicht zu unterscheidenden, Gemenge verfliessen; auch dringt Hornstein zuweilen in die Felsmasse ein, wie diess namentlich in der *Nicolaus-Grube* zu sehen. — Zwischen den, wie bereits gesagt worden, im mehrmaligen Wechsel auftretenden Porphyr- und Thonschiefer-Gebilden, erscheinen ferner kalkige Massen, zwar nur in untergeordnetem

Verhältniss, aber merkwürdig um der fossilen Reste willen, die sie bewahren. Es gehören dahin, nach Verneuil's Bestimmung: *Calymene macrophthalma*; *Productus subaculeatus*, Murch.; *Terebratula prisca* (var. *explanata*); *Orthis crenistria*; *Terebratula* (der Var. *ventilabrum* nahe stehend); *Spirifer speciosus*, *alatus* und eine dem Sp. *Verneuili* verwandte Art; *Leptaena (lata?)*; *Cyathophyllum turbinatum* (?); *Calamopora polymorpha* und *spongites*; *Gorgonia infundibuliformis*; *Stromatopora concentrica*; *Retepora retiformis*; *Orthoceratites* (Bruchstücke). Die Vertheilung dieser Ueberbleibsel zeigt sich höchst ungleich; gewisse Stellen des Kalkes sind selbst gänzlich frei davon. Die Schichten des Gesteines lassen, an den verschiedenen Orten seines Auftretens, viel Regelrechtes und Beständiges wahrnehmen. — In den Gruben von Smeeff ist das Feuersetzen noch bräuchlich; man erachtet diese Art, das Gestein zu bearbeiten, für weit weniger kostspielig, als das Sprengen mit Pulver.

Sehr ungern sah sich der Verf. bestimmt, eine beabsichtigte genauere Untersuchung der, so höchst merkwürdigen und eigenthümlichen, geologischen Verhältnisse der Gegend von Zmeeff aufzugeben; denn der Winter nahte bereits und jeden Augenblick konnte der Boden weithin mit dicker Schneedecke bekleidet seyn. Es erlangt diese in strengster Jahreszeit oft eine Mächtigkeit von vier Metern, und bildet, vom Winde zusammengetrieben und aufgehäuft, Wälle, die mit den Dächern der meist einstöckigen Häuser gleiches Niveau haben. Zu solcher Zeit sind die Wohnungen wie bergmännische Gruben zu betrachten; Stollen dienen als Zugänge und „Lichtlöcher“ werden „niedergestossen“, um die Verbindung mit der Oberfläche zu unterhalten. Es gibt übrigens Augenblicke, wo die Einwohner ihre Häuser nicht ohne grösste Gefahr verlassen können; nämlich wenn die berüchtigten Schnee-Stürme toben, und beinahe kein Winter vergeht, in dem nicht Wanderer bei solchem Unwetter umkämen.

Den 29. September (= 11. October) verliess man Zmeeff bei wahrhaft schrecklichem Süd-Ost-Winde, der, zu gutem Glücke, weder von Schnee, noch von Hagel begleitet war; dagegen vermochten unsere Reisenden, der furchtbaren Staubwirbel wegen, kaum die Augen zu öffnen und konnten nur sehr langsam vorschreiten. Die Gegend trägt Steppen-Charakter; abwechselnd erscheinen Schiefer und Porphyr. Jenseit des, am Aleï-Ufer gelegenen, Dorfes *Ekaterinskaya* erhebt sich eine

Granit-Kette, welche das Ob-System von jenem des Irtych scheidet. Sie wurden am Berge Spask (Spaskaya hora) überschritten, dessen Gipfel ein ziemlich mächtiger Diorit-Gang durchsetzt. — Das Land ist von trauriger Einförmigkeit; nur hin und wieder tauchen, wie vulkanische Inseln über den Meeresspiegel, isolirte granitische Kegel aus der Ebene auf. In der Nähe der, gegenwärtig erschöpften, Nicolaus-Grube, jenseit des Dorfes Chamanaiha, 39 Werst von Ekaterinskaya, tritt Porphyry an die Stelle des Granits. Das, einst sehr ergiebige, jetzt ausgebeutete, Silberwerk gewährt, mit seinen Umgebungen, dem Geologen nicht wenig Interesse. In zwei Gruben beobachtet man: als Dach-Gestein eine kalkig-thonige Felsart, darunter Quarz, theils ockerig, die Erze führende Gangart ausmachend, und sodann folgt Porphyry als Liegendes. Es sind diese drei Gebilde einander verbunden durch so zahlreiche, durch so verwickelte Phänomene, sie bieten in dem Grade deutliche Ergebnisse der Einwirkung von Hitze und Feuer dar, dass die Gruben, wovon die Rede, als eines der schönsten Denkmale, das die Natur zu Gunsten der plutonischen Theorie errichtete, betrachtet werden dürfen; das erwähnte Dach-Gestein zeigt eine höchst vielartige Beschaffenheit und ist stets in höheren oder geringeren Graden zersetzt. Bald erscheint es als weisslicher Thon, zerreiblich, ohne Spur von Schichtung; bald ist dasselbe ein Conglomerat, bestehend aus eckigen Bruchstücken von röthlichem Jaspis (*Petrosilex*) u. s. w., und etwas weiter von den Gruben verläuft sich die Felsart nach und nach in Thonschiefer mit zahllosen Eindrücken von *Orthis*, den Varietäten *umbraculum* und *crenistris* zunächst stehend, so wie von nicht näher bestimmbaren *Terebrateln* und *Reteporiten*. Der Quarz, zwischen Thonschiefer und Porphyry seine Stelle einnehmend, stellt sich als 150 Meter mächtiger Gang dar und zieht, wie niedergestossene Bohrlöcher und andere Versuch-Arbeiten dargethan, um Vieles weiter, als die Gruben-Baue geführt worden. Er enthält mehr oder weniger Silber; Höhlungen und Drusen-artige Weitungen, sehr verschieden in Grösse, erscheinen voll von gelbem Ocker, überrindet durch Chalcedon und Halbopal, oder ausgekleidet mit zierlichen Quarz-Krystallen; stellenweise finden sich Kupfer- und Eisenkies eingesprengt. Unmerklich geht diess Gestein in Porphyry über, welcher, wie gesagt, das Liegende bildet und kein Silber führt. Besondere Aufmerksamkeit verdient die, theils zerreibliche, theils feste Ocker-Masse, welche den

Quarz bald durchdringt, bald innig damit verschmolzen sich zeigt. Sie durchläuft alle Nuancen des Rothen und Gelben und dürfte Ergebniss der Zersetzung eisenschüssigen Quarzes seyn. Gänge und Adern von festem Quarz, von Halbopal, selbst von Porphyr durchschwärmen dieselbe. Der Gehalt reinen Silbers dieser Ocker-Masse, welche den Haupt-Gegenstand der Gewinnung ausmachte, beträgt im Pud (16 Kilogr. 327) fünf Zolotnik (21 Gramm. 3). Eine weitere sonderbare Eigenthümlichkeit des festen Quarzes ist, dass er, in seinem obern Theile zumal, in Jaspis, Halbopal, Pechstein, Chalcedon u. s. w. umgewandelt erscheint, welche Substanzen ein Netzwerk, ein wahres Labyrinth von Schnüren, Adern und Gängen ausmachen, die einander, in jeder denkbaren Richtung, durchkreuzen und den ganzen Raum zwischen dem festen Quarz, dem Silberhaltigen Ocker und dem, das Dach-Gestein bildenden, Thonschiefer füllen. Einige der fraglichen Gänge, besonders jene, welche aus Pechstein bestehen, erlangen mitunter 4 bis 6 Meter Mächtigkeit und endigen am Hangenden, während sie aus der Substanz des Liegenden, aus Porphyr, hervorgegangen zu seyn scheinen. — Neun Werst vom Nicolaus-Werke findet man die Gruben von Talovsk, woselbst Kupferkies gewonnen wird.

Von Chamanaihha zogen unsere Reisenden längs des Oubafusses. Hier kommt der Granit wieder zum Vorschein. Bald erfreut man sich auch des Anblicks der Schnee-glänzenden Oubinsker Alpen; mit wahrer Pracht steigen sie empor. Beim Dorfe Lozzihha, sehr malerisch am Ouba-Ufer gelegen, tritt dunkel gefärbter Kalk auf, der fast im ganzen Kozeihha-Thale herrscht. Das Gestein wird reich an Eisen-Gehalt befunden, ferner führt es Kupferkies, Kupfergrün und Kupferlasur in Menge. Nicht fern von Lozzihha wurde, auf dem Gipfel eines Kalk-Berges, ein Versuch-Schacht abgeteuft, in welchem die Schichtungs-Verhältnisse der Felsart deutlich wahrzunehmen sind; das Fallen der mächtigen Lagen, die hora 12 streichen, beträgt 60° . An fossilen Ueberbleibseln führt der Kalk: *Productus antiquatus*, *Spirifer* in zahlreichen Abdrücken, *Retepora membranacea* u. s. w.

Seitdem unsere Wanderer das Chamanaihha-Thal verlassen hatten, befanden sie sich inmitten einer ungemein interessanten Völkerschaft. In einem grossen Theil der Dörfer, welche auf dem Wege liegen, leben Sectirer, in Russland unter dem Namen Starovertzzy (Alt-Gläubige) benannt. Die meisten sind ursprüngliche Anbauer aus Provinzen

des Europäischen Russlands. Frei von Schwärmerei, ohne allen Parteigeist, unterscheiden sie sich durch aufrichtig-fromme Anhänglichkeit an ihre Glaubens-Lehre. Die Starovertzky gehören einem sehr schönen Menschen-Schlage an, haben sanfte Sitten, auch verdienen dieselben Beachtung um ihrer seltenen Arbeitsamkeit willen. Sie wirken ungemein wohlthätig auf die Kirghizen, welche in den Oulba-Steppen wohnen. Bei letzteren sah der Verf., zum ersten Male wieder seit er das Tchouya-Plateau verlassen hatte, einige Heerden von Kameelen.

Das XII. Kapitel, das letzte der ersten Abtheilung des Werkes, wovon wir reden, beginnt mit Schilderung des auffallenden Wechsels, den das Ouba-Thal in der Nähe des Dorfes Lozzihha erfährt. Den Fluss aufwärts wandernd, und dem Wege folgend, welcher den Gruben von Rydersk zuführt, erscheint die Gegend als Grenze zweier grossen Natur-Typen, jenes der Steppen und der eigentlichen Alpen-Landschaft. Letztere beginnt, in der ganzen Mannigfaltigkeit ihrer malerisch-schönen Züge, sich zu entwickeln, so wie man in das von der Oubinka durchströmte Thal tritt. Hier ändert sich auch die Beschaffenheit der Fels-Gebilde; es verschwindet der Kalk, an seiner Stelle erscheint Granit, auf welchen bald kalkig-thoniger Schiefer folgt. — Nun wurden zwei Berge überstiegen, der Tarcouchinskaya gorà und der Ossinnaya horà. Es will der letztere Ausdruck so viel sagen, als „Berg der Pappeln“, ein Name, den er nach den reichen, ihn bedeckenden, Wäldern von *Populus tremula* trägt. Am nordwestlichen Gehänge, über welches der Weg unseren Reisenden hinabführte, traten hin und wieder, hora 9 streichende und unter 40° fallende, Schichten von Thonschiefer zu Tag, der Eindrücke, nicht näher bestimmbarer, fossiler Körper enthält. — In schöner Ebene erreichte man das ungemein romantisch gelegene Tcheremchanka; spitzige Berge umgeben das Dorf und stechen mit ihren scharfen Contouren sehr auffallend ab gegen den weissen Hintergrund der schneeigen Oulbinsk-Kette, die in weiter Ferne erglänzt.

Bis Boutatchihha, zwölf Werst Entfernung, leitete der Weg stets am rechten Ufer der grossen Oulba. Das Thal ist von hoher Schönheit. Zu beiden Seiten Reihen erhabene Berge; auf der Rechten erscheinen die Oulbinsker Alpen immer näher und deutlicher. Stellenweise zieht sich das Thal in dem Grade zusammen, dass, ohne die vortreffliche, meist durch Sprengen von Felsen gewonnene, Strasse, das Fort-

kommen im höchsten Grade unbequem gewesen seyn würde. Der ganze Gestein-Wall, den Weg zur rechten Seite begrenzend, ist eine nicht unterbrochene Entblössung von Thonschiefer, dessen Schichten an mehreren Orten unter 70° aufgerichtet erscheinen. — Im Grunde des lieblichen Thälchens liegt sehr romantisch Boutatchihha. Hin und wieder tritt noch Thonschiefer zu Tag; bald folgt Glimmerschiefer, mit theils unter 50° fallenden, theils auf dem Kopfe stehenden Lagen. Am Ufer des Bergstromes Tihhaya nimmt das Granit-Gebiet der Gegend um Rydersk seinen Anfang. Zur linken Seite der, über die Oulba führenden, Brücke kommt eine Trachyt-ähnliche Felsart vor, die weiterhin, was ihre Grundmasse betrifft, mehr Hornstein-ähnlich wird. — Riesen-grossen Strebe-Pfeilern vergleichbar, umgeben die Oulbinsker und Tourgousounsker Alpen die schöne Rydersker Ebene, welche nun vor den Blicken unserer Wanderer sich entfaltete. Rydersk ist ein Marktflecken von fünfhundert Häusern. Aus einiger Ferne glaubt man, er läge unmittelbar am Fusse der Alpen von Ivanovskii; allein Hügel-Reihen aus Hornstein [?] bestehend, treten dazwischen auf. Granit, das herrschende Gestein in den Alpen von Ivanovskii und von Prohhodnoï, verläuft sich hin und wieder theils in Quarz-führenden Porphy, theils in Diorit von sehr feinem Korn. — Eine, im Lande unter dem Namen Krouglaya sopka (runder *Pic*) bekannte, Höhe besteht aus Porphy (G. Rose lieferte bereits eine genaue Schilderung dieses Berges im I. Theile seiner „Reise nach dem Ural“). — Die Gegend zwischen der Bystrouhha und der Oulba wird ausschliesslich von kalkigem und quarzig-thonigem Schiefer gebildet. Diorit und Kalk erscheinen um Rydersk nur in untergeordneten Verhältnissen gegen das Granit- und Thonschiefer-System. So zeigt sich unter andern eine, inmitten des granitischen Gebietes auftretende, Diorit-Masse zwischen den Bistrouhha- oder Filipovka-Flüssen u. s. w. Unvergleichbar wichtiger ist die Rolle, welche der Kalk spielt, der übrigens auch als Kalkspath auftritt, theils in Verbindung mit Barytspath.

Die Rydersker Gruben finden sich am nordöstlichen Abhange vom Berge gleichen Namens. Silber-haltiger Quarz ist Gegenstand der Gewinnung. Seine Masse zeigt sich, im höhern und geringern Grade, porös, zernagt; er geht, je näher dem Hangenden — eine thonige, sehr Quarz-reiche Substanz, zu dem weit erstreckten Thonschiefer-Streifen auf

beiden Ufern der Filipovka gehörend — mehr und mehr in eine ockerige Substanz über und die Scheidungslinie findet man in verschiedenen Graden deutlich; mit dem Hornstein, welcher das Liegende ausmacht, ist der Quarz innig verschmolzen. Das Hangende lässt vielartige Abänderungen wahrnehmen, besonders an der Grenze mit plutonischen Gebilden; nur in der Tiefe der Gruben erlangt die Masse ein Thonschiefer-ähnliches Aussehen. — Die, südostwärts von den vorhergehenden gelegenen, Krukoff-Gruben finden sich am Fusse einer Hügel-Reihe von Hornstein, welche den unteren Saum der Ivanovskii-Alpen bilden. Unrein rother oder grünlicher Porphyr mit einzelnen kleinen Quarz-Krystallen bildet das Hangende; das Liegende besteht aus Thonschiefer. Die Erzführenden Massen sind, wie in den Rydersker Gruben, Quarz und schwefelsaurer Baryt, und dort wie hier, haben Verdrückungen derselben statt, oft in dem Grade, dass zwischen Dach- und Sohlen-Gestein nur ein Raum von ungefähr anderthalb Metern bleibt, der angefüllt erscheint mit grossen Hornstein-Rollstücken, so wie mit einer Masse schieferigen Kalkes, der Encriniten-Reste führt und vorzüglich schöne Abdrücke von *Calamopora polymorpha*, var. *ramosa*. Ausser dieser Zusammenschnürrung des Erz-haltigen Gebildes, zeigt sich dasselbe auch an einer Stelle vollkommen unterbrochen. Hier macht Thonschiefer, je nach den verschiedenen Oertlichkeiten, bald das Liegende, bald das Hangende der Gruben; das Gestein geht, in dem Grade, wie sich solches der Silberführenden Masse nähert, in Talkschiefer über. Wie zu Rydersk, besteht die Silber-haltige Substanz vorzugsweise aus porösem Quarz mit Silber-reichen Kupfer- und Bleierzen durchdrungen, auch Theilchen von Gediagen-Silber führend. Es ist das mittlere Gebiet des Quarzes, welches sich besonders bauwürdig zeigt. Sehr gewöhnlich kommt das edle Metall in Verbindung mit Chlor vor. In ungefähr 50 Meter Teufe findet sich, nicht weit entfernt vom Liegenden, ein Haufwerk abgerundeter Stücke von Quarz, Hornstein, Thonschiefer u. s. w. gebunden durch lichte gefärbten Thon, welcher Ergebniss der Zersetzung des Thonschiefers zu seyn scheint. Das Bindemittel enthält bis zu fünf Grammen reinen Silbers im Pud. Ein gelber, sehr Metall-reicher Ocker durchdringt die Masse festen Quarzes und hat sich besonders in dessen mittlern Regionen zusammengezogen; die untern führen Kiese in Menge. — Die schönste und reichste unter allen Gruben, *Mine Sokolnoi* (Falken-Grube), ist zugleich

jene, deren Bau mit strengster Beobachtung aller Kunst-Regeln vollführt worden; ihre Teufe beträgt ungefähr 110 Meter. Die Gangart ist eine mächtige, von Kalkspath gleichsam durchdrungene, Silber-führende Barytspath-Masse, welche zu Tag geht und unfern Rydersk nicht ganz unbedeutende Höhen zusammensetzt. Hin und wieder zeigen sich einige Thonschiefer-Streifen, die vielleicht als Hangendes zu betrachten seyn dürften, an dessen Stelle jedoch in gewisser Tiefe Feldstein-Porphyr tritt. Es ist der Schiefer häufig in dem Grade, von Manganerz durchdrungen, dass er allen Zusammenhang verliert und unter dem Hammer zu Pulver zerfällt. Von Schichtung keine Spur; Mächtigkeit und Streichen der Baryt-Masse scheinen merkbare Aenderungen zu erleiden.

Die letzten Tage des Aufenthalts zu Rydersk wurden unserm Verf. sehr getrübt durch drohende Vorzeichen des nahen Winters. Die Temperatur sank in dem Grade und mit Schnee beladene Wolken häuften sich in solcher Menge, dass man jeden Augenblick gefasst seyn musste, die Gegend mit ihrem Leichentuche bekleidet zu erblicken. Tchiha-tcheff sah sich von allen Seiten lebhaft gedrängt, seinen Plan, die Gruben von Zyrianovsk zu besuchen, aufzugeben und, ohne Zeitverlust, gegen Oustkamennogorsk seine Richtung zu nehmen, um wenigstens einen Theil des Reise-Vorhabens nicht unausgeführt zu lassen und namentlich die Gold-reichen Ablagerungen der Kirghizen-Steppe zu sehen. Ueberdiess gelang es ihm, auf anderm Weg, vollständige Sammlungen der Felsarten und Versteinerungen aus den verschiedenen Oertlichkeiten der Gegend um Zyrianovsk zu erhalten, desgleichen sich Aufschlüsse über die Lagerungs-Verhältnisse zu verschaffen. Unter den fossilen Resten waren *Spirifer mosquensis*, *trigonalis* und *Verneuili*, so wie *Productus antiquatus*, *punctatus Bronnii* und *punctati affinis* die einzigen sicher bestimmbaren. Sie stammen vom rechten Bouhhtarma-Ufer aus der Gegend des Dorfes Talovka und gelten für die Identität des Kalkes von Zyrianovsk mit jenem von Zmeeff und Rydersk als entscheidend. — Die Gruben von Zyrianovsk sind als die schönsten Blüten im herrlichen Schmucke des Altaï-Gebirges zu betrachten; es scheint dieses aufgehende Gestirn bestimmt, das Zmeeffer Werk zu ersetzen, welches, heutiges Tages, nur in den Annalen der Vergangenheit noch eine Stelle einnimmt.

Am 23. September (= 5. Oktober) erfolgte, des höchst missgünstigen Wetters ungeachtet, der Aufbruch von Rydersk. Als man Tcheremchanka erreichte, trat ein solcher Temperatur-Wechsel ein, dass das Thermometer, um 4 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends, in der Sonne, + 24⁰ stand. Nicht weit vom Dorfe verliessen die Reisenden den Weg von Zmeeff, welchem sie bis dahin gefolgt waren, und erreichten bald eine schöne Ebene. Das herrschende Gestein der Gegend zwischen Tcheremchanka und Tarhhanska ist Thonschiefer ungemein reich an organischen Ueberbleibseln, von denen jedoch, ausser Encriniten-Stielen, nur *Spirifer Verneuili* und *Orthis striatula* deutlich zu erkennen waren. Fast immer zeigt sich das Gestein sehr Kalk-haltig, so dass es mit Säuren braust.

Je näher unsere Reisenden gegen die Süd-Grenze des Altaï vorschritten, um desto mehr eignete sich der Himmel wieder seinen Frühlings-Charakter an, um desto mehr gelangte die Sonne von neuem zu ihrem belebenden Wirken. Unmittelbar jenseit des Dorfes Tarhhanska musste ein erhabenes Plateau überstiegen werden, das zur Linken in ziemlich bedeutenden Kegelbergen endigte, während auf der rechten Seite der Thonschiefer-Wall immer niedriger wurde. Man erreichte eine vollkommen wagerechte Ebene, aus welcher, dieselbe in der Quere durchziehend, kleine Glimmerschiefer-Ketten sich erheben mit, bis zu einigen Fuss mächtigen, theils interessante Verwerfungen zeigenden, Granit-Gängen, deren Masse nicht selten von Granat-Dodekaedern ganz erfüllt ist. Lagen weissen Quarzes wechseln oft mit denen des Glimmerschiefers.

Die Karawane gelangte ins eigentliche Steppen-Gebiet. Vor ihr erglänzte, am fernen Horizont, die blauliche Kette der Monastir-Gebirge, deren gewaltige Pyramiden, von drei erhabenen Bergspitzen überragt, scharf abgeschnitten, in ganz eigenthümlicher Weise auf dem durchscheinenden Grunde eines heiteren Himmels abzeichneten. Seitdem unsere Wanderer Tarhhanska verlassen hatten, waren ihre Blicke stets gefesselt durch jenen erhabenen Leuchthurm, der sie aus dem Gebiete der Kirghizen-Steppe zu begrüßen schien. — Das ebene rechte Oubauer besteht in dieser Gegend, wie die Steppe, aus Rollstücken, aus Diluvial-Gebilden; auf der linken Fluss-Seite erheben sich von Quarz-Adern durchsetzte Thonschiefer-Felsen. Es sind diese Schiefer-Massen nichts als die entblösten Seiten des ziemlich erhabenen Plateaus, welches dem Ufer sich unmittelbar anschliesst. Bald erscheint die Stadt Oust-

kamennogorsk; sie liegt in der weit ausgedehnten Ebene, die nun zu überschauen ist. Hin und wieder erheben sich einige vereinzelte kleine Kegel in der Richtung der Streichungs-Linie der Glimmerschiefer-Parthieen der Gegend von Sogra, und auf der linken Seite erblickt man die letzten Verzweigungen des Altaï.

Das Wetter war prachtvoll (25. September, = 7. October) und mit Pfeilesschnelle eilten die Fuhrwerke, dichte Staubwolken emportreibend, über den ebenen Boden. Kirghizen-Yourten sieht man in bedeutender Menge in nächster Umgegend der Stadt gruppirt; sie tragen nicht wenig dazu bei, ihr einen orientalischen Anstrich zu verleihen. Der Anblick der Moscheen, auf seltsame Weise untermengt mit den vorherrschend Europäischen Bauten der Stadt, die Tracht der Kirghizen, zumal jene der, in lange weisse Schleier gehüllten, Frauen, verkündigten sogleich, dass man sich in der Nähe einer muselmännischen Völkerschaft befinde, folglich eines von den Mongolen durchaus verschiedenen Stammes. — Bei einem der prachtvollen Sonnen-Untergänge, wie solche schönen Herbsttagen eigen zu seyn pflegen, erreichte Tchihatcheff die Stadt Oustkamennogorsk. Es bildet hier der Irtych die natürliche Grenze zwischen zwei grossen Typen Asiens, zwischen dem eigentlichen Sibirien und dem von den Kirghizen bewohnten Landstriche. — Indem wir die Bemerkung übergehen, welche hinsichtlich der Organisation und der Sitten dieses grossen, Russischer Herrschaft unterworfenen, Nomaden-Volkes mitgetheilt werden, wenden wir uns sogleich zum Bericht, den Ausflug in die Kirghizen-Steppe betreffend.

Den 26. September (= 8. October) hatte der Aufbruch statt. Flaches Land scheidet die Stadt vom Irtych. Sehr auffallend und scharf unterscheidet sich der Typus der bergigen Gegend von jener der Steppe. Das südwestliche Ende des Altaï-Gebirges erscheint als ein in regellose Pyramiden getheilte Kamm, dessen Gehänge nach Westen hin sich allmählig senkt und der Ebene verbindet. — Das Gestein, die erhabene Region des Ufers ausmachend, ist Glimmerschiefer, der nach und nach in eine dioritische Masse übergeht. — Unser Bericht-Erstatter und seine Begleiter schifften sich, nebst Pferden und Wagen, auf einem grossen Flosse ein. Auf dem andern Irtych-Ufer gelangte man bald zu Hügel-Reihen und selbst zu mehr beträchtlichen Höhen, meist aus NNO. in SSW. ziehend und allmählig niedriger werdend, wie sie dem Irtych näher tre-

ten, bis dieselben sich endlich ganz verlieren. Alle bestehen aus Glimmerschiefer, der häufig von Quarz - Gängen durchzogen wird; hin und wieder sind auch Granit - Durchbrüche wahrnehmbar. Weiter geht der Glimmerschiefer in Thonschiefer über, dessen Schichten sich unter 86° senken. — Die Hitze war erstickend; um 2 Uhr Nachmittags stieg das Thermometer in der Sonne bis $+ 32^{\circ}$; und diess am 26. September (= 8. October)! Unser Verf. bemerkte an mehreren Orten, dass, auf gewisse Strecken hin, die Boden-Oberfläche schwarz gefärbt sich zeigte, wie mit Asche belegt; auch stiegen hin und wieder Rauch - Säulen empor. Es rühren diese Erscheinungen, so erzählte man, ausschliesslich vom Feuer her, welches, in Folge des Sonnen-Einwirkens, plötzlich das Gras ergreift (indessen wäre es auch gar wohl möglich, dass die Brände von Menschen - Händen herrührten). An verschiedenen Stellen zogen Feuer - Streifen, gleich Licht-Gewinden, an den Berg-Gehängen herab; der Anblick war, besonders zur Nachtzeit, entzückend schön.

Längs der Grenze zwischen dem Kirghizen-Lande und dem eigentlichen Sibirien ist ein ansehnliches Kosacken-Corps als Wache aufgestellt. Beim ersten Piquet, 35 Werst von Oustkamennogorsk, wechselten unsere Reisenden ihre Pferde. Fünf Werst weiter trifft man das zweite Piquet, Sabinskoi genannt. Ungefähr auf halbem Wege wendet sich die Granit-Kette der linken Thal-Seite nach NW. und bald erscheint nur Thonschiefer als herrschendes Gestein, während auf der entgegengesetzten Seite ein granitischer Saum das Schiefer-Gebilde begleitet. — Am linken Ufer des Abläikite hinziehend, erfreuten sich die Wanderer an dem, mehr und mehr romantisch-schön werdenden, Thal; nach allen Seiten steigen wundersam, wahrhaft phantastisch gestaltete Granit-Massen empor. Weiterhin kommt wieder Glimmerschiefer zum Vorschein, der häufige Uebergänge in Gneiss und in Thonschiefer wahrnehmen lässt, am östlichen Thalrande aber findet sich Granit, der nicht nur von Quarz-Adern, sondern auch von Gängen eines lichte gefärbten, sehr Feldspath-reichen Granites durchsetzt wird.

Unser Bericht-Erstatter unterliess nicht, einen Abstecher nach den Trümmern des alten Tartaren-Schlusses zu machen, im Lande unter dem Namen des Abläikite-Palastes bekannt. Sie liegen ungefähr 10 Werst vom zweiten Kosacken-Piquet entfernt. Das Thal, auf dem Wege dahin, erweitert sich bedeutend, sein Boden wird ebener; nach O. Thonschiefer-

Höhen, nach W. granitische Massen. Inmitten eines regellosen Halbkreises, durch wundersam geformte Granit-Felsen umgrenzt, erscheinen ziemlich deutlich die Fundamente eines Bauwerkes, das nicht mehr vorhanden ist. Man sieht ein gleichläufiges Viereck, aufgeführt mit Thonschiefer-Platten, gebunden durch Kalkmörtel. Hin und wieder zerstreut finden sich Ziegelsteine und Werkstücke aus Granit; alle, ziemlich gut gearbeitet, hatten einst wohl ohne Zweifel zum Haupt-Gebäude gehört. Die unermessliche Menge Materialien, welche jene Ruine den Russen sowohl, als den Kirghizen geliefert, sprechen für die bedeutende Ausdehnung des Baues. Nicht allein die sehr zahlreichen rohen Kirghizen Begräbniss-Denkmale nächster Umgegend wurden mit Steinen errichtet, von Trümmern des Abläikite-Palastes entnommen, sondern es holen sich auch die Kosacken-Posten Steine für ihren Hausbau u. s. w. Unter dem Schutt trifft man zuweilen verschiedenartig gefärbte Stucco-Parthieen, Backsteine mit einer Glasur überzogen und etwas plumpe Relief-Zierathe. Ferner liegen hin und wieder, an die Dorische Säulen-Ordnung erinnernde Granit-Trümmer. Was Tchihatcheff's Beachtung, inmitten aller dieser Ruinen, ganz besonders auf sich zog, das waren die Ueberbleibsel einer Art Mauer, welche gewissermassen zugleich als Befestigung gedient haben dürfte. Sie steigt an und geht senkrecht nieder, je nach den kühnen Fels-Umrissen, und bildet, auf solche Weise, einen, durch gemeinsame Sorgfalt von Natur und Kunst, sehr gut vertheidigten Raum. — Für den Naturforscher, wie für Maler, haben die Granit-Massen, welche jene, hochtrabenden Namen des Abläikite-Palastes führenden, Ruinen umgeben, ein unvergleichbar grösseres Interesse. In riesenhaftem Massstabe ganz anderer Art erheben sich die Gebilde, deren sonderbar gestalteten Felsen zerstörten Schlössern und Stadtfesten vergleichbar sind.

In der Nähe der Ruinen, wovon so eben die Rede gewesen, trifft man die erste Anzeichen entstehenden Ackerbaues unter den Nomaden-Völkern. Angetrieben, gereizt durch das Beispiel der Russen, suchen sie nach und nach aus ihrem, für die Cultur so sehr geeigneten, Boden Vortheil zu ziehen. Das einzige Hinderniss, womit zu kämpfen, ist die Dürre während des Sommers; künstliche Bewässerungs-Anstalten machen sich unbedingt nothwendig. Die niedern Gegenden sind überaus Gras-reich und liefern dreifache Heuerndte. Es kamen jedoch erst in neuester Zeit

die, in der Nachbarschaft der Russen lebenden, Kirghizen zur Ueberzeugung, dass es möglich sey, für die Nahrung des Viehes während der strengen Wintertage dadurch Sorge zu tragen, dass haushälterisch mit den Heu-Vorräthen verfahren und ein Theil aufbewahrt würde. Beinahe den ganzen Winter hindurch sind die armen Thiere genöthigt, tiefe Schnee-Massen aufzuwühlen, um sich einige vertrocknete Zweige, etwas dörres Laub zu verschaffen. — In der Kirghizen-Steppe ist, während des Sommers, die Hitze sehr drückend, dagegen pflegen die Nächte sich bemerkenswerth kühl zu zeigen; dieser Umstand, verbunden mit der besondern Boden-Beschaffenheit, dürfte Ursache seyn, dass die Cultur des Obstes nicht gelingen will; Apfel- und Kirschen-Bäume, die zu Oustka-mennogorsk gepflanzt und mit grösster Sorgfalt behandelt wurden, verdorrten sehr bald vollständig.

Auf ihrem früheren Wege kehrten unsere Reisenden zurück, setzten über den Abläikite und folgten sodann der Richtung gegen SO. Die Berge bestehen aus Thonschiefer, dessen Schichten sich häufig senkrecht aufgerichtet zeigen.

In ungefähr 20 Werst Entfernung von den Trümmern des Abläikite-Palastes erreichte man die Popoff'schen Gold-Waschereien. Es finden sich die Schuttland-Ablagerungen längs der Ufer des Serbou-lak-Flüsschens, welches dem Berdibaï zuströmt, der sich in den Abläikite ergiesst. Die Mächtigkeit der Gold-reichen Schichten, so wie der sie bedeckenden Diluvial-Gebilde lässt sich ungefähr für jene zu $1\frac{1}{2}$ Meter, für diese zu 5 Meter anschlagen. Stellenweise zeigen die, das edle Metall führenden, Lagen Unterbrechungen, theils durch plötzliche Zusammenschnürungen — so dass nur ein äusserst dünner Streifen den Zusammenhang vermittelt — theils durch das Auftreten eines nicht Goldhaltigen, meist thonigen Gebildes, welches jene Lagen für gewisse Weite scheidet. Der Diluvial-Boden besteht aus mehr oder weniger abgerundeten Thonschiefer-Bruchstücken. In den Gold-reichen Schichten kommen, in grösserer und geringerer Häufigkeit, dieselben Schiefer-Trümmer vor; allein hier erscheinen sie nicht gebunden, nicht gegenseitig an eine ander gedrängt, wie im Diluvial-Boden, sondern geschieden durch eine Masse dunkelgrauen Sandes aus, in verschiedenen Graden zerriebenem, Quarz und Thonschiefer zusammengesetzt. Die tiefsten Stellen werden in der Regel am reichsten befunden; hier kommen die grössten Gold-Ge-

schiebe vor. Blättchen, Körner und Bruchstücke des Metalls trifft man vorzugsweise in Spalten und Klüften der Ablagerung. Das Grund-Gebirge, welches die Gold-haltigen und die tauben Massen trägt, ist eine Art Grauwacke, jener von Givet in den Ardennen zunächst vergleichbar. — Der Serboulak wird von der Dmitrevka und vom Ivanovka gebildet. Das Bett des ersten Flüsschens misst achtzehn Meter Breite und wird von zwei Bergen eingeschlossen; begünstigt durch die geringe Neigung des Bodens, sind hier die grössten Goldstücke zu finden, gar manche wiegen 8 bis 14 Grammen; sie haben zum Theil eine Rinde weissen Quarzes. — Die Ausbeute des Herrn Popoff belauft sich in der Regel auf dreiunddreissig Kilogrammen reinen Goldes während eines Sommers; gegen Ende des April-Monates pflegen die Arbeiten, mit welchen etwa 250 Menschen beschäftigt sind, zu beginnen, und werden regelmässig den 10. October geschlossen. — — Fünfzehn Werst gegen S.S.O. trifft man die Zapnine'schen Waschwerke. Das Thal, vom Serboulak durchströmt, stellt sich als ziemlich geräumige Ebene dar, umschlossen von Bergen, aus Thonschiefer bestehend, dessen Schichten unter 80° oder vollkommen senkrecht aufgerichtet sind. Der Boden jener Ebene — sandiger, ockriger Thon, schöne Gypsspath-Krystalle von seltener Grösse enthaltend — ist mit salinischen Ausblühungen (Natron) bedeckt, welche dessen Oberfläche hin und wieder weiss färben. — Längs des Sentach-Giessbaches findet man die, im Abbau begriffenen, Ablagerungen; ausserdem kommen Gold-reiche Diluvial-Gebilde in Seitenthälern und selbst in gänzlich Wasser-freien Spalten der Berge vor. Am Sentach werden die Metall-führenden Bänke von Sand und von Thon bedeckt, deren Mächtigkeit die auffallendsten Gegensätze zeigt. Sie haben stellenweise bei 6 Meter Stärke und schliessen Rollstücke von nicht unbedeutender Grösse ein. Man teuft Schachte ab, um die Gold-reichen Schichten aufzuschliessen; an gewissen Orten fanden sich die ersten Metall-Spuren 45 Meter tief, so dass, wenn Gewinnung statt finden soll, die unterirdischen Baue nicht weniger verwickelt ausfallen dürften, als da, wo es sich um den Abbau von Erz-Gängen in Fels-Massen handelt. An einer andern Stelle wurden, in sehr geringer gegenseitiger Entfernung, zwei Bohrlöcher niedergestossen; das erste lieferte schon in 1 Meter Tiefe Gold, mit dem zweiten erreichte man bei 31 Meter die Metall-haltigen Schichten nicht.

Am 27. September (= 9. October) bewegten sich unsere Reisenden zuerst in östlicher Richtung und wanderten sodann gegen NW., fast stets Eng-Thäler durchziehend, von nackten Thonschiefer-Bergen begrenzt, deren Schichten, mit einem Streichen hor. 3, unter 85° aufgerichtet erscheinen. — Jenseit des Sabinka-Flusses entfaltete sich bald vor dem Auge die so bezeichnende Masse des Abläkite-Bergwalles, auch liessen sich die gastlichen Dächer des ersten Kosacken-Postens sehen. Ein, mit Granit-Blöcken übersäetes, Gehänge hinabsteigend, gelangte man dahin, als die Nacht bereits eingetreten. Der Tag war drückend heiss gewesen; selbst um 9 Uhr Abends stand das Thermometer noch $+5^{\circ}$; in der Mittagstunde, dem Sonnen-Einwirken ausgesetzt, zeigte es $+31,9$. — Bei den Kosacken wurde die Nacht verbracht und am folgenden Morgen der Weg gegen Oustkamennogorsk fortgesetzt. Jenseit dieses Ortes, auf dem entgegen liegenden Ouba-Ufer, kommt Granit von Zeit zu Zeit zum Vorschein; bald in Kegel-förmigen Hügeln, einzeln in der Ebene vertheilt, bald die Steppe selbst durchbrechend, welche bis zum Irtych in Horizontal-Linien sich entwickelt. — Von dem, an diesem Flusse gelegenen, Dorfe Praporschikovo sah man ziemlich bedeutende Thonschiefer-Kämme, aus NO. nach SW. emporsteigend, einen Halbkreis bilden; die Zwischenräume der theils isolirten Massen waren mit mächtigen Ablagerungen von Thon, Sand und von Trümmer-Gebilden erfüllt. — Zwischen dem Dorfe Gloubokaya und Berezovsk — eine Entfernung von 25 Werst — ist Granit, der häufig in Gneiss und Glimmerschiefer übergeht, herrschend; stellenweise stürzten sich die Felsmassen senkrecht zum Irtych-Ufer hinab. — Vom Dorfe Zmneinojarsk bis Berezovsk erscheint Gneiss in senkrecht aufgerichteten Lagen, und um Berezovsk Thonschiefer. Mit dem Auftreten des letztern Gesteins ändert sich der physiognomische Charakter der Landschaft gänzlich; es sind, auf eine Strecke von 27 Werst, nur gerundete Höhen zu sehen. Mächtige Quarz-Gänge von blendender Weisse durchziehen das Gebilde; sie treten, bald überragend, bald überhängend, aus demselben hervor. Beim Dorfe Zevakina setzt Thonschiefer eine senkrechte Mauer zusammen, welche den Irtych unmittelbar berührt; die Schichten zeigen sich wundersam gestört und gebogen. Bis zum Fort Oubinskoï hält diese geologische Beschaffenheit an.

Die Temperatur verblieb, für die bereits vorgerückte Jahreszeit, 28. September (= 10. October), ungemein mild; in den Ebenen von Oubinsk stand das Thermometer, um zwei Uhr Nachmittags und in der Sonne, $+ 27^{\circ},8$. — Der Ouba-Uebergang wurde in einem Flosse bewerkstelligt, nahe an der Mündung, wo der Fluss sehr breit ist und sich in mehrere Arme theilt. Auf dem linken Ufer ragt eine gewaltige Thonschiefer-Masse, einem Cap vergleichbar, hervor; das rechte Ufer findet man eben und mit Rollstücken bedeckt. Um Pianoyarsk nimmt die Gegend wieder mehr und mehr Steppen-Charakter an. Die Choulba liess sich durchwaten; am Ufer sind die Schichten des Thonschiefers sehr bedeutend aufgerichtet, und allem Vermuthen nach bildet diese Felsart, unterhalb der Diluvial-Decke, überall den festen Boden. Das rechte Irtych-Ufer zeigt sich weiterhin sehr erhaben; es besteht aus einem Thonschiefer-Wall, dessen ungemein regelrechte Schichten theils vertical emporgerichtet sind; vielartig gebogene und gewundene Quarz-Gänge durchsetzen das Gestein, welches erst am Talitzkoï-Posten, eine sehr bedeutende Entfernung, unter Diluvial-Ablagerungen verschwindet. — Der linke Irtych-Strand wird eben befunden und ist mit der Steppe im Niveau. Es trägt diese überaus deutlich das Gepräge vom Bereiche eines Nomaden-Volksstammes; die Oberfläche Wellen-förmig, mit Gras dicht bewachsen; von Zeit zu Zeit erschienen Kameel-Heerden in langen monotonen Zügen einherschreitend; hin und wieder in der Ferne einzelne Yourten von Kirghizen. Dieses Wandervolk fühlt sich nur heimisch, wenn es den Irtych überschritten hat. Hier, inmitten ausgedehnter Ebenen, fern von Europäischen Bedürfnissen und Gebräuchen, bewahren jene Nomaden, mit wahrhaft andächtiger Treue, ihre Sitten; die Väter der Sagen leben bei ihnen fort. Es verliert sich dieser Normal-Typus der Steppen Asiens, mit allen Prätizien und Denkmalen patriarchalischen Lebens, nicht mehr, so wie man ausserhalb des Bereiches Russischer Ansiedelungen auf dem rechten Irtych-Ufer sich befindet, wo Kosacken-Piquets, gleich eben so vielen kleinen Eilanden, auf der weit erstreckten Steppen-Oberfläche zerstreut erscheinen. Der Unterschied zwischen den Gegenden im Süden von Oustkammennogorsk — wo die Betriebsamkeit der Gold-Waschereien bereits in so merkwürdiger Weise ändernd eingewirkt hat — und denen zwischen jener Stadt und Semipalatinsk muss selbst dem flüchtigsten Beobachter höchst auffallend seyn. Der letztere

Ort — am Saume des Bergwalles gelegen, welcher Nord-Asien vom grossen Plateau des mittlern Asiens scheidet — scheint, durch seine Stellung schon, ganz dazu geeignet, das natürliche Band zu bilden, welches einst die geheimnissreichen, in früher Zeit classischen Gegenden, die wahren Vorlande der Indischen Welt, mit dem Russischen Kaiserstaate verknüpfen wird. — Jede Karawane, die, vom bescheidenen Umkreise von Semipalatinsk aus, ihren Zug beginnt, in der Absicht, jenen fernländischen Völkerschaften den Tribut Europäischen Kunstfleisses und Europäischer Ideen zuzuführen, deutet zugleich die Richtung an, welcher unfehlbar der Gang der Sitten-Verbesserung und einer weisen Staatskunst folgen muss, um Eroberungen zu machen, ohne jeden Vergleich glänzender und sicherer, als alle Siege der grössten Heerführer, vor denen die Welt bebt. — Semipalatinsk liegt in sandiger Steppe, unfern des rechten Irtych-Ufers. Aus den unermesslichen Sand-Gebilden treten, an einigen Stellen, feste Fels-Parthieen hervor; Hügel von grauem, mehr oder weniger Glimmer-reichem, Sandstein, der kleine pseudomorphosirte Eisenkies-Würfel in Menge einschliesst; die Schichten fallen unter 75° .

Die Sommer-Monate sind sehr heiss zu Semipalatinsk; die Winter werden bei weitem weniger streng gefunden, als in nordwärts vom Irtych gelegenen Landstrichen. Die ungeheuern Aufhäufungen sandigen Materials verbinden mit sich das gedoppelte Ungemach der Brechung der Sonnen-Strahlen und der, durch Winde herbeigeführten, Ströme losen Sandes. Am 30. September (= 12. October) umhüllte ein heftiger Orkan die Atmosphäre mit dichtem Schleier; man war genöthigt, Augen und Mund zu bedecken, um nicht zu ersticken oder zu erblinden.

Bei Regenwetter verliess unser Bericht-Erstatter, am $\frac{2}{14}$ October, Semipalatinsk. Höchst beschwerlich war die Reise bis zum ersten, 27 Werst entlegenen, Umspann-Orte; die Fuhrwerke versanken dergestalt im Sand, dass man sich genöthigt sah, nach Aushülfe zu senden; vierzehn Pferde reichten kaum hin, einen Wagen fortzubringen. Die Sand-Ablagerungen, häufig Bruchstücke von Gyps-Krystallen einschliessend, erheben sich, längs des Irtych-Laufes, mitunter zu ansehnlichen Hügeln. In der Nähe des Flusses treten hin und wieder, und je weiter desto öfter, Thonschiefer- und Quarz-Massen an den Tag; so bilden sie, in der Gegend des Dorfes Glouhhavaya, einen Halbkreis um eine mit Damm-

erde bedeckte Ebene. — Besonders mächtig werden die Sand-Ablagerungen wieder beim Dorfe Podpousknoï, 84 Werst von Semipalatinsk; in gewissen Zwischenräumen tauchen Massen reinen Quarzes auf, aus der Ferne, ihrer Weisse wegen, erglänzend, wie eben so viele Eis- oder Schnee-Kegel. — Erst nachdem 116 Werst zurückgelegt worden, erreichte man das eigentliche Gebiet der Steppe, in allen Merkmalen übereinstimmend mit denen im Süden des Europäischen Russlands. Es dürfte keine Kunststrasse besser als jene seyn, die, längs des Irtych und der Linie der Kosacken-Posten, von Semipalatinsk nach Omsk führt, woselbst unser Verf. den $\frac{6}{18}$ October anlangte. Auf dem nämlichen Wege, welchen er vor mehr als sieben Monaten gewählt hatte, kehrte er am $\frac{11}{23}$ nach Ekaterinenburg und von da nach St. Petersburg zurück. Die ganze nnermessliche Strecke war mit mächtiger Schneedecke bekleidet; ein Umstand, der nicht wenig dazu beitrug, das Einförmige zweier langen und mühseligen Reisen zu vermehren, während denen der Altaï abwechselnd Ziel und Preis von Beschwerden, so wie Gegenstand des Zurücksehns gewesen.

Geologische Beschaffenheit des Altaï-Gebirges. An den Reise-Bericht, von dem wir in den vorhergehenden Bogen Kenntniss gegeben, reiht sich nicht nur eine Zusammenstellung sämtlicher, ausschliesslich geologischer Beobachtungen, die von Tchihatcheff an Ort und Stelle gemacht worden, sondern zugleich eine Uebersicht aller That-sachen, die man bis zum heutigen Tage in Betreff des Altaï's besitzt. Möge auch immerhin dieser „Versuch“ — es ist das der bescheidene Ausdruck unseres geistvollen Verf. — einer geologischen Skizze des so merkwürdigen Gebirges theilweise „roh“, „unbestimmt“, „schwankend“, bleiben, das gesammte geologische Publikum muss sich ihm dafür hoch verpflichtet erachten. In den Heidelberger Jahrbüchern der Literatur war, des beschränkten Raumes wegen, uns nicht vergönnt, auf diesen Theil des Werkes einzugehen. Wir unterlassen nicht, hier das Versäumte nach-zuholen und bemerken, wie der Verf., welcher die grössere Hälfte des Buches in Paris ausarbeitete, dankbar die Unterstützung rühmt, deren er sich von Seiten Elie de Beaumont's zu erfreuen hatte. Die Chemiker Berthier, Delesse und vorzüglich Sauvage machten sich verdient durch Zerlegungen vieler Felsarten. Das Werk ergibt das Wei-tere. Das neueste Heft der *Annales des Mines* welches uns zugekom-men, (4ème Série. Vol. VII. pag. 411 cet.) enthält eine höchst in-teressante Arbeit von Sauvage über die Zusammensetzung der Ge-steine des „Transitions“-Gebietes, in besonderer Hinsicht auf die Eigen-thümlichkeiten ihres Gefüges. [Mit Vergnügen sehen wir, dass der treff-liche Analytiker auf seine, mit Tchihatcheff'schen Musterstücken an-gestellten Untersuchungen sich bezieht, auf Vergleichen des Gehaltes derselben mit gleichnamigen Fels-Gebilden aus andern Gegenden eingeht.]

Die fossilen Reste wurden durch Verneuil und Göppert bestimmt. Letzterer beschäftigte sich namentlich mit Beschreibung der pflanzlichen Ueberbleibsel, welche Tchihatcheff zu Salair erhalten hatte. Auf eilf, besonders schön ausgeführten und mit grosser Treue colorirten, Tafeln finden wir u. a. dargestellt: *Anarthrocanna deliquescens*, *Neuropteris adnata*, beide aus der Nähe des Dorfes Afonino, *Noeggerathia aequalis* und *distans*, vom Inia-Ufer, *Sphenopteris anthriscifolia* und *imbricata*, von Afonino, *Araucarites Tchihatcheffanus*, Stämme vom Inia-Ufer.

Ungefähre Begrenzung des Altaïs. Der Ausdruck Altaï, wie man solchen allgemein anwendet, ist, aus topographischem Standpuncte genommen, ziemlich unbestimmt, steht selbst im Widerspruche mit der Bedeutung, welche Eingeborene demselben verleihen. Tchihatcheff, indem er den Namen im umfassendsten Sinne gebraucht, begreift darunter eine Gebirgs-Gegend, auf folgende Weise von ihm umschrieben. Nach Westen wird die Grenze durch eine Linie vertreten vom Giessbache Choulba bis zur Stelle, gezogen wo, unfern der Zoktevsker Hüllen, der Aleï-Fluss sich plötzlich gegen Süd-Süd-Osten wendet; hier trifft die Scheidelinie das geräumige Diluvial-Gebiet, dessen Umkreis sie beinahe in der Runde folgt und sich sodann dem Ob da verbindet, wo dieser Strom ein stumpfes Dreieck bildet. Nachdem sie längs desselben, etwa bis zur Mündung der Berde, sich erstreckt, verläst sie ihn, um nach Osten in der Richtung des Inia-Flusses zu ziehen, welchen unsere Linie in der Nähe der Dörfer Botchask, Meretska und Paneva durchsetzt. Sodann geht sie, auf gewisse Strecke, am Tome-Flusse hin und endigt in geringer Weite südwärts von der Stadt Tomsk.

Der Alatau-Wall würde dagegen die nordöstliche Grenze des Altaï's darstellen und zugleich zur theilweisen Bezeichnung der östlichen dienen, indem etwas ostwärts von den Quellen des grossen Yous, der Alatau sich mit einem Male gegen Süd-Süd-Westen wendet, um der Kette der Teletzki-Berge sich zu verbinden, welche nur eine Verzweigung der Sayanen sind.

Obwohl nun, dem unter Bergleuten, wie unter den Russischen Bewohnern Sibiriens herrschenden Brauch zu Folge, der Alatau noch als Theilganzes des Altaï's bezeichnet wird, so ist dennoch keineswegs in Abrede zu stellen, dass, wenn von einer Seite der Theil jenes Walles

zwischen seinen westlichen Enden und den Quellen des grossen Yousse genau dem Streichen der eigentlich sogenannten Alpen-Massen des Altaï's folgte, man eben so gut deren südliche Fortsetzung aus Norden nach Süden streichend, als der Sajanen-Kette angehörend, betrachten könnte, welche gleichfalls in dieser Richtung eine ihrer Haupt-Verzweigungen aussendet. In Uebereinstimmung mit solcher Hypothese liesse sich die östliche Altaï-Grenze so bezeichnen: längs des südlichen Kammes des Alatau und der Kouznetzki-Berge, ferner längs der Sajanen-Kette, welche gegen Süden endigt, nach dem eigentlichen Altaï hin, in der Kette des Saïlougueme und Ull-Kountaïga, und sich wahrscheinlich durch jene des Irene-Karagaï und Mougoune-Taïga der grossen Kette von Kinchna-Toungnou-Ola anschliesst; welcher die Chinesische Provinz Utdussataï durchzieht, um nahe bei der Orghan-Quelle mit dem Khangaï-Berge ihr Ende zu erreichen.

Indem man die, auf den dem Atlas beigefügten Karten, unter dem systematischen Namen Sajanen bekannte Kette, in solcher Weise begrenzt und ihr, nach Norden, nicht nur die Kouznetzki-Berge, so wie den südlichen Theil der Alatau-Reihen verbindet, sondern auch die Höhen, welche, bis jenseit Krasnojarsk, am Theniseï hinziehen, so muss das westliche Ende des Arhhyte-Gebirges als äusserster Punkt des Altaï gegen Westen gelten.

In der That finden sich die Tchouya-Quellen auf einem weit erstreckten Plateau, das zwischen der schneeichten Kette des Irene-Karagaï liegt, und welches innig verbunden, wenn nicht identisch, mit dem Kinchna-Toungnou-Ona und dem östlichsten Ende des Arhhyte-Gebirges zu betrachten ist; so dass, wird die Linie chinesischer Grenzposten an den verschiedenen kleinen Giessbächen, welche die Tchouya-Quellen bilden, verfolgt, man sich gar im Bereiche sehr erhabener Plateaus befindet, aber demungeachtet in keiner Gebirgs-Region. Die Tchouya-Quellen würden folglich den Punkt, ziemlich gut bezeichnen, wo der eigentlich sogenannte Altaï endigt, und wo seine südliche Grenze beginnt.

Hydrographische Thatsachen. Der Altaï, in diesem Sinne genommen, wird von zahllosen fliessenden Wassern durchzogen, deren mehrere unvergleichbar bedeutende sind, als die tiefsten Ströme Europa's, selbst wie jene des südlichen Asiens, und die überhaupt im hydrographischen Systeme der bekannten Welt, auf die ersten Stellen An-

spruch haben. Hauptstrom des Altaï-Gebirges ist ohne Widerrede der Ob, dessen unmerssliche Verzweigungen, einem labyrinthischen Netze gleich, die Gesamt-Oberfläche der Gegend umfassen, und unter denen Irtysch, Katoune, Biya, Tchoumysch, Tom Inia, Aleï und Tcharysch, ihrer Erstreckung wegen und um der Menge ihrer Zuflüsse willen, sich besonders bemerklich machen.

Eine denkwürdige Eigenthümlichkeit — deren Erklärung jedoch die beschränkte Zahl vorliegender Beobachtungen, gegenwärtig noch nicht gestattet — ist, dass bei den meisten Strömen und Flüssen im Altaï-Gebiete sowohl, als im Sayanen-Systeme, wie unter Anderem beim Yeniseï, das Niveau beider Ufer sich mehr oder weniger auffallend verschieden zeigt; namentlich das rechte Ufer wird um vieles höher gefunden.

Fasst man die Hauptrichtung aller erwähnten, im weit ausgedehnten Altaï-Gebiete strömenden, Wasser zusammen, so ergibt sich häufig eine ziemlich deutliche Uebereinstimmung mit dem gedoppelten Typus orographischer und stratigraphischer Richtungen, welche in jenen Gegenden herrschen.

Plutonische Fels-Gebilde. Es treten im Altaï auf: Granit, Gneiss und Syenit, dioritische Gesteine, Quarz-führende Porphyre, Eurite, Melaphyre und hin und wieder Serpentin.

Verbreitung der Granite. Die Art des Erscheinens granitischer und syenitischer Massen lässt eine merkwürdige Uebereinstimmung mit den grossen stratigraphischen Zügen erkennen, welche die neptunischen Ablagerungen des Gebirges bezeichnen. Untersucht man Vertheilung und Grappirung der Gesteine, wovon die Rede, so ergibt sich, dass die Axe ihrer grössten Ausdehnung meist übereinkommt mit beiden Typen des Streichens, welche im Altaï wesentlich vorherrschen, d. h. aus N.-W. in S.-O. und aus N.-O. in S.-W. Man findet im westlichen Gebirgs-Theile, wo das herrschende Streichen der Schichten aus N.-W. nach S.-O. ist, die granitischen Massen, vorzugsweise nach dieser Richtung in die Länge ausgedehnt; während in den östlichen Regionen, wo die Schichten am häufigsten nur N.-O. aus N.-N.-O., in S.-W. und S.-S.-W. streichen, die Granit-Gebilde gewissermassen nach diesen Richtungen geordnet erscheinen. — Eine höchst merkwürdige Thatsache —

Folge jener gedoppelten Anordnungsweise granitischer Massen — ist, dass die Gegend, welche das meiste Schwanken in den stratigraphischen Linien darbietet, und sich am meisten dem Durchkreuzungs-Punkte beider einander entgegengesetzten Richtungen des Streichens nähert, zugleich die höchste Stelle des Altaï's aufzuweisen hat, namentlich die Katoune- und Kholsoune-Säulen, die Felsen-Wälle des Teletz-See's, der Quellen vom Tchoulichmane, vom Abakane u. s. w. Diese riesigen Massen bestehen grossen Theils aus Sedimentär-Gebilden.

Eruptiv-Natur der Granite. Obwohl das granitische Gebiet des Altaï's nur an wenigen Stellen geologisch erforscht worden, und, aus diesem Grunde, es voreilig wäre, über dessen Alter, über seine Beziehungen zu Grenz-Formationen, jetzt schon ein Urtheil zu fällen, so genügen dennoch sämtliche angestellte Beobachtungen, um die entschiedenste Eruptiv-Natur darzuthun, wodurch unsere Felsart an verschiedenen, sehr von einander abgelegenen Stellen bezeichnet wird. Der Verf. bezieht sich auf den Granit-Syenit der Katoune, des Tchoulichmane, so wie auf die Granit-Gänge von Sogra, welche das Jüngersein des plutonischen Gebildes — im Vergleich zu Sedimentär-Gesteinen, in denen sie aufsetzen — durch von ihnen umschlossene Bruchstücke der letztern darthun. Er erinnert an die schönen Wahrnehmungen von A. von Humboldt und G. Rose, den Granit am Irtysch betreffend, der in wagerechten Massen senkrecht aufgerichtete Thonschiefer-Schichten überlagert. Es ist der mächtige Granit-Streifen dieser wirklich klassischen Gegend allem Vermuthen nach derselben Eruption zuzuschreiben, welche sich in der Umgegend des Dorfes Sogra darthut, wo granitischer Gänge den Glimmerschiefer durchsetzen; dahin dürften ferner die Granit-Kegel gehören, inmitten der Oustkamennogorsker und der Kirghizen-Steppen.

Alle diese Thatsachen, auf so bestimmte Weise die Eruptiv-Natur des Gesteines, wovon die Rede, darthuend, finden sich bestätigt durch das Ansehen, durch die Gesamt-Beschaffenheit, wodurch mehrere granitische Massen des Altaï's bezeichnet werden. Es sind Erscheinungen, die an vulcanische Kegel erinnern, wie z. B. der Mahhnatayasopka (rauhes Pic), unfern Bouhhtarminsk, desgleichen die Granit-Dome in der Umgegend des Dorfes Saouchka und des Kolyvane-See's, und jenen zwischen dem Dorfe Sogra und dem Irtysch-Flusse. Andere

Granit-Parthieen stellen sich als gewaltige Streifen dar, als Erzeugnisse der Ausbrüche teigichter Laven, mit vielartig gewundener und gedrehter Oberfläche nach allen Richtungen zerspalten und zerrissen; daher die wunderlichen, wahrhaft abentheuerlich gestalteten Massen, vom Kolyvane-See und in der Gegend um Bazaïhha, die Berge Naryme und Ab-laïkite u. s. w., ferner die mächtigen Haufwerke granitischer Blöcke in den die Quellen des Tchoulichmane begrenzenden Landstrichen, so wie jene auf dem Plateau des Tchoutcha-See's. Es lässt sich, mit hoher Wahrscheinlichkeit, der Ursprung dieser Haufwerke ebenfalls granitischen Ausbrüchen zuschreiben, obwohl vielleicht deren Macht um Vieles geringer war, als die jener Katastrophen, wobei weit beträchtlichere Massen an den Tag traten, welche ganze nicht unterbrochene Bergketten zusammensetzen.

Was die Oertlichkeiten betrifft, wo Eruptiv-Phänomene mehr untergeordneter Art, obwohl stets in ziemlich grossem Maasstabe sich darstellen, so kann man beinahe auf das ganze östliche Altaï-Gebirge verweisen. Die weit ausgedehnte Rinde alter Fels-Gebilde erscheint, an nicht wenigen Stellen, von vereinzelt Granit- und Syenit-Partieen durchbrochen, und ausserdem zeigt sich dieselbe mit langen Zügen granitischer Blöcke überdeckt. Gesteine dieser Art umgürten im Allgemeinen die untere Region der Grauwacke- und Thonschiefer-Berge, deren Massen in solchen Fällen nicht selten in ihrem Ansehen auffallend verändert gefunden werden. So eignet sich der Thonschiefer unfern des Giessbaches Tchibite-Oyouk die Merkmale einer metamorphischen Felsart an; er ähnelt einem schieferigen Diorit. Dasselbe nimmt man in der Umgebung von Granit-Hügeln wahr, die, kleinen Inseln gleich, längs der Thonschiefer-Wälle, von denen stellenweise die Tchoutcha- und Koumoï-Thäler begrenzt werden, wie aus einem Meere von Sümpfen emportauchen.

Mineralogische Verschiedenheiten der Altaï-Granite. Aus oryktognostischen Gesichtspunkten zerfallen die Granit-Gebilde unseres Gebirges in drei Abänderungen:

1. Granit mehr oder weniger reich an Hornblende, theils als syenitischer Granit auftretend, wie z. B. jene von der Katoune vom Atyguirgol, theils als eigentlicher Syenit.

2. Normaler Granit von mittlerem Kerne (Tigueretzker Alpen, Mündung des grossen Oulegome, Gegend des Giessbaches Sarya-

tyne-Kol u. s. w.). Führt mitunter, neben Feldspath, auch Albit. Das körnige Gefüge, bestimmt durch die verschiedene Entwicklung der Grösse, welche die Feldspath-Krystalle erlangten, wird theilweise so fein, dass Uebergänge in Leptinit (Granulit) stattfinden (rechtes Ufer des Yeniseï, Nähe des Dorfes Oznatchennaya).

3. Porphyrtiger Granit mit albitischem Teige. Obwohl weniger häufig, als beide vorerwähnte Abänderungen, setzt dieselbe demungeachtet, aller Wahrscheinlichkeit nach, einen Theil der Naryne-Kette zusammen, auch tritt dieselbe längs des rechten Irtyset-Ufers auf.

Gegenseitige Alters-Verhältnisse der verschiedenen Granite. Durch genauere Erforschung der angeführten dreien Varietäten des Gesteins dürften sich einst, für die Altaï-Granite, wie für jene anderer Landstriche, eben so viele verschiedene geologische Zeitscheiden nachweisen lassen. Das ist ausgemacht, dass die weissen, nicht porphyrtigen Granite in den häufigsten Fällen als Gänge und Adern auftreten*. Dieser weisse Granit, der auf dem rechten Irtysch-Ufer so charakteristisch vorkommt, wird auf der anderen Stromseite unter den nämlichen Verhältnissen getroffen; denn die meisten Gänge, in Schiefer-Gebilden des Abläikite-Thales auftretend, bestehen aus weissem Granit, sehr verschieden vom roth gefärbten, welcher beide parallele Wälle ausmacht, von denen jenes Thal eingeschlossen wird. Oft verläuft sich die Felsart allmählig in reinen Quarz, ferner in Gneiss, in Glimmer- und in Thonschiefer (?). Ueberhaupt zeigt sich der Quarz nirgends so häufig, als auf einer, durch die weissen Granite charakterisirten, Linie, d. h. zu beiden Seiten des Irtysch, von Oustkamenogorsk bei Semipalatinsk, wo man zahllose Kegel und Hügel von blendender Weisse trifft. Es wäre desshalb keineswegs unmöglich, dass die Quarz-Eruption in Beziehung stände mit denen des weissen Granites, und dass die Quarzmassen, wodurch die Irtysch-Steppe bezeichnet wird, sich ebenfalls den, aus demselben Mineral bestehenden, Felsen verbänden, von welchen gesagt ward, dass sie am Tchoutichmare und am Tchoulcha zu sehen seien. Die mehr oder weniger mächtigen Quarz-Ablagerungen wur-

* Es sind diess dieselben Erscheinungen, welche man bei Heidelberg in so sehr ausgezeichneter Weise, und in gar manchen Gebirgen, um Carlsbad. u. s. w., zu beobachten Gelegenheit hat.

den, dieser Hypothese gemäss, als erzeugende Agentien der Granite auftreten, oder als solche, wodurch andere Felsarten umgewandelt werden, die den Graniten unmittelbar sich anschliessen.

Weisser Granit, welchem ein so auffallender Eruptiv-Charakter verliehen scheint, kommt noch in der nördlichsten Gegend vor, bis in die Nähe von ewigem Eise des Nordpols. Admiral Wrangel hat das Gestein an der Ostspitze des Caps Balchoï-Baranoff nachgewiesen, so wie an den Vorgebirgen Medvejii und Baranoff-Kamene. An allen diesen Orten ist der Granit einem schwarzen Schiefer verbunden (wahrscheinlich der metamorphische Thonschiefer des Altaï's), oder mit einem Mandelstein, der auffallende Aehnlichkeit mit gewissen Laven haben soll.

Metamorphische Natur der Glimmerschiefer. Der Verf. betrachtet Thonschiefer und Grauwanke als das Material, woraus, durch Einwirken des weissen Granites, Glimmerschiefer geworden.

Gneiss. Ist im Altaï wenig verbreitet und stellt sich meist nur als örtliche Modification des Granites dar.

Syenit. Erscheint bald dem Granit innig verbunden, bald tritt das Gestein mehr selbständig auf, inmitten von Fels-Gebilden, die man für jünger anzusehen hat, wie Granit. Der Eruptiv-Charakter des Syenites ist im Altaï auf entschiedenste Weise ausgesprochen.

Diorit. Nimmt bei weitem weniger beträchtliche Räume ein, als Granit. Man findet die Felsart vorzüglich längs des nordöstlichen Gehänges der Salaïr-Kette, an gewissen Stellen zwischen der Biya und dem Tom, und am Südwest-Abhänge der Alataou-Kette. Was den Einfluss als Eruptiv-Agens betrifft, so steht Diorit dem Granit und Syenit nicht nach. Ob die dioritischen Ausbrüche als gleichzeitig zu betrachten? Ueber diese Frage lässt sich bis jetzt kein bestimmtes Urtheil fällen. Kam das Gestein, wie ohne allen Zweifel zu glauben, durch zwei grosse Spalten an den Tag, welche die Alataou- und Salaïr-Kette bezeichnen, wo die Durchbrüche theils durch Granite, theils durch „Uebergangs“-Gebilde statt fanden, so ist man von der andern Seite berechtigt, anzunehmen, dass Diorit auch inmitten der weit erstreckten Grauwanke- und Thonschiefer-Ablagerungen in der östlichen Altaï-Gegend vorkommen müsse. — Den normalen Diorit abgerechnet, findet sie an

verschiedenen Stellen, u. A. im Tchouya-Thale und auf dem Nordabhange des Salaïr-Gebirges, ein dioritischer Porphyry.

Porphyre. Sie gehören im Altaï zu den besonders interessanten Formationen. Man hat zwei Abtheilungen zu unterscheiden.

Quarz-führender Porphyry. Ist namentlich in der Umgegend von Zmeeff verbreitet, wo er das eigentliche Erz-führende Gestein ausmacht; ferner in den Korgone-Alpen. Die Porphyre beider Landstriche haben das gemein, dass ihre Beziehungen zu den „Uebergangs“-Gebilden ziemlich deutlich wahrzunehmen sind; sie stehen denselben im Alter nach, denn bei Zmeeff setzt Porphyry Gänge im Thonschiefer zusammen, der mit Kalk wechselt, welcher, den von ihnen umschlossenen fossilen Resten nach, dem devonischen Systeme angehört. Die Porphyre von Korgone erheben sich, zu Folge Schangin's Beobachtungen, nicht nur aus der Mitte von Massen eines Korallen führenden Kalkes, der ebenfalls devonisch sein dürfte, sondern es enthalten jene plutonischen Gebilde auch Bruchstücke dieses Kalkes eingebacken, wie solches Porphyry-Blöcke zeigen, die nach Kolyvane gebracht und daselbst zu Vasen u. s. w. verarbeitet werden. Ferner berichtete der genannte Gewährsmann, dass die Kalkberge, welche sich, im Osten von Kolyvane, zwischen der Inia und Belaya hinziehen vom Dorfe Larionovo bis zum Dorfe Tegueretz, Porphyry-Gänge und hervorragende Pice aufzuweisen haben. Das nämliche ist der Fall im Sentelek-Thale, wo Porphyry und Jaspis* als Lager-artige Massen und als Gänge inmitten von Kalksteinen und von schieferigem Mergel auftreten, die gleichfalls dem devonischen Systeme des Kalkes von Zmeeff angehören dürften.

Verhältnisse zwischen Quarz-führenden Porphyren und Graniten. Obgleich die grosse Porphyry-Formation von Korgone aus einer Reihe sehr vielartiger Gesteine zusammengesetzt ist, indem neben den Porphyren mit feldspathiger Grundmasse, — wie die rothen Porphyre (analog dem *rosso antico*), die gleichartigen gestreiften Por-

* Mit dem ungeeigneten Ausdruck Jaspis bezeichnet Schangin im Allgemeinen die mehr gleichartigen und gestreiften Porphyre. Der Name verblieb dem Gesteine in Sibirien; das Irrthümliche pflanzte sich hier durch den Gebrauch fort. Alle jene sogenannten „Jaspisse“ haben einen feldspathigen Teig, der von dem Löthrohre schmelzbar ist, wie diess schon durch G. Rose nachgewiesen worden.

phyre u. s. w. — auch Melaphyre auftreten; so ist dennoch wahrscheinlich, dass, in geologischer Hinsicht, beide ersten Arten mit den Porphyren von Zmееff in die nämliche Kategorie gehören, und dass, von örtlichen Beziehungen abgeleitete, Schlussfolgen auch auf die Mehrzahl feldspathiger Porphyre des Korgone, was deren Beziehungen zum „Uebergangs“-Gebiet betrifft, angewendet werden können.

Bei weitem schwieriger wird jedoch die Sache, wenn es sich darum handelt, die Verhältnisse der Porphyre mit Granit im Allgemeinen zu bestimmen. Bei Zmееff, wo die Porphyre durch den Granit von Kolyvane, von Saoucka und von Loktefka umschlossen werden, kennt unser Verf. nicht eine Beobachtung, welche bestimmtes Anhalten gewährt über die gegenseitigen Beziehungen beider Felsarten. In den obern Gegenden des Korbaliha-Thales scheinen indessen einige wahrgenommene Thatsachen darauf hinzuweisen, dass eine gewisse geologische Identität zwischen dem Porphyr und Granit von Zmееff besteht. Dasselbe ist jedoch keineswegs der Fall hinsichtlich der Porphyre vom Korgone, welche neuern Alters als der Granit seyn dürften. Schangin sah hier den Porphyr stets dem Granit aufgelagert, oder zwischen die Masse desselben eingeschoben *. Eine andere Beobachtung, deren Gewährsmann Ledeбour, scheint den Ausspruch Schangin's zu unter-

* Die Gebirge des Badener Landes gewähren besonders schöne Aufschlüsse über die gegenseitigen Alters-Verhältnisse zwischen Feldstein-Porphyr und Granit. Mein Sohn behandelte diesen interessanten Gegenstand in seiner gekrönten Preisschrift: „mineralogisch-geognostische Beschreibung der Umgegend von Schriesheim, mit besonderer Rücksicht auf die, an der Bergstrasse auftretenden, Porphyre, von G. Leonhard“ (Jahrbuch f. Min. u. s. w. 1839. S. 26 ff.). In nicht geringem Grade wichtig zeigen sich die, auf verschiedenen Altersstufen stehenden, Porphyre im südlichen Schwarzwald. „Die Altersverschiedenheit des Granites und der rothen Porphyre ist vielleicht nicht sehr bedeutend; von Manchen wurde sogar früher eine gleichzeitige Entstehung beider angenommen, dem widerstreiten die an mehreren Orten im Porphyr eingeschlossenen Granit-Fragmente. Man könnte wohl an eine ähnliche Bildung, wie bei den Gang-Graniten denken, dass die in feurig-flüssigem Zustande heraufgestiegene Granit-Masse zu erkalten und sich, beim Uebergang in den festen Zustand, zu theilen und zu spalten anfang, während aus den Tiefen, wo noch grössere Hitze herrschte, neue Emportreibungen statt fanden, und Gang-Granite, vielleicht auch Porphyre, heraufdrangen; so verschieden sind Granite und Porphyre in ihrer Zusammensetzung nicht, und die schnellere oder langsamere Erkaltung war sicherlich nicht ohne bedeutenden Einfluss. Ueberdiess kommen

stützen. Es durchsetzen nämlich die Porphyre des Tcharysch- und Koksou-Thales den Diorit, der in diesen Gegenden vorherrscht. Nimmt man nun mit unserem Verf. an, dass Diorite späterer Entstehung sind, als Granite, so ergibt sich daraus, dass die Porphyre beider zuletzt erwähnten Thäler, welche in einen geologischen Zeit-Abschnitt mit denen von Korgone gehören, neuer sind, wie die Granite jener Gegenden*.

Die Porphyr-Gänge des Irtysch, von A. von Humboldt beobachtet, setzen durch wagerechte Lagen eines Granites, der Streifenweise über Thonschiefer ergossen worden. Diese Thatsache bestärkt die Hypothese, wovon die Rede, in so fern, dass, was wohl nicht zu bezweifeln, jene Gang-Gebilde sich dem grossen feldspathigen Systeme der Porphyre des Korgone anschliessen.

Aus der Gesammtheit dieser Wahrnehmungen würde folgen, dass, obwohl die Porphyre von Zmeeff zuweilen mit den Graniten zusammenfliessen, sich damit mengen, diese Verbindungs-Weise indessen eine Alters-Verschiedenheit zwischen den befragten beiden Gesteinen nicht gänzlich ausschliessen dürfte; die grosse Porphyr-Formation, welche eine mächtige Zone aus SO. nach NW. bildet, von den Zuflüssen des Koksou bis zum äussersten östlichen Ende des Altaï, d. h. bis zu den Loktefka-Quellen, stellt sich nur als eine und die nämliche geologische Epoche dar, bezeichnet durch Ausbrüche von Feldstein-Porphyren, sowohl durch das „Uebergangs“-Gebiet, als durch Granite und Diorite. Da nun der Schauplatz der Eruptionen sich bald im Bereiche des „Uebergangs“-Gebildes befindet, bald in jenem des Granites und Diorites, so folgt, dass die Gegenden, wo jene Erscheinungen statt hatten, entweder nur einem Ausbruche unterworfen gewesen, oder zweien und selbst dreien.

Solche nach und nach statt gefundene Bewegungen, als Granit, Diorit und Porphyr an den Tag traten, mussten nothwendig grossen Einfluss üben auf das Relief des Landes. Die Porphyr-Regionen vom Kor-

im südlichen Schwarzwald Gesteine vor, welche oft vereint die Merkmale von Granit oder Porphyr tragen.“ (G. Leonhard, geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden. Stuttgart, 1846. S. 30.)

* Der Diorit, welcher unfern Rydersk den Prohhodnoï-Berg krönt, dürfte dagegen jünger seyn, als der Porphyr, von dem die Basis dieser Höhe gebildet wird; man hätte folglich im Altaï Diorite von wenigstens zweierlei Alter anzunehmen.

gone, Sentelek, Haïr-Koumine u. s. w. zeichnen sich nicht allein unter sämtlichen alpinischen Thälern des Altaïs durch ihr wildes, in eigenthümlicher Weise wüstes Ansehen aus, sondern es werden die auffallendsten Störungen und Umstürzungen da getroffen, wo Porphyre-Eruptionen inmitten vom Granit sich ereigneten, oder in der Nähe solcher Stellen; die Porphyre fanden ein Gebiet, das früher schon unter dem Einflusse granitischer Erhebungen gelitten hatte. So erklärt sich die That-
sache, dass der südliche Rand des Korgone-Plateaus, wo Porphyre durch Granit hindurch an den Tag getreten, nach Ledebour's Barometer-Messungen, erhabener ist, als der Nordrand, wo das erste der erwähnten plutonischen Gebilde den Widerstand häufig nicht zu überwinden vermochte, den ihnen die Rinde von Ablagerungen der „Transitions“-Periode entgegensetzte.

Wahrscheinliches Verhältniss der Phänomene in der Nicolaus-Grube und an den Sokolnyisopki (Falken-Pics) mit Ausbrüchen Quarz-führender Porphyre. Betrachtet man, in solcher Weise, die Porphyre von Zmeeff und jene des Korgone-Systemes als Repräsentanten ältester Porphyre-Ausbrüche im Altaï, d. h. gelten sie, nach der Annahme des Verf., für neuer, wie die meisten Granite und Diorite, so ergibt sich vielleicht aus dem „Jaspis“-Gebilde (*roches jaspoides*) der Nicolaus-Grube unweit Rydersk, eine zweite Porphyre-Eruptions-Phase, der ersten durch mehrere Merkmale nahe stehend, wahrscheinlich jedoch durch jüngeres Alter davon verschieden. Man könnte, nach den fossilen Ueberbleibseln von thonigen Massen umschlossen, welche gewissermassen das Hangende der Grube ausmachen, die Gegend, in deren Mitte das denkwürdige Phänomen sich zugetragen, dem System des Bergkalkes beizählen, jene Erscheinung aber dürfte später eingetreten seyn, als die Bildung des devonischen Systemes, bezeichnet durch die Porphyre-Eruptionen von Zmeeff und von Korgone. Die wichtige Rolle, welche, in der Nicolaus-Grube, halb verglaste Substanzen spielen, die Gegenwart einer Art Obsidian, weisen auf neuere Trachyte hin. Von der andern Seite aber haben, durch das mehr oder weniger Feldspathige der Gesteine, deren Teig häufig Quarz-Krystalle umschliesst, Annäherungen an die Quarz-führenden Porphyre von Zmeeff und Korgone statt.

Dazu kommt, dass die Conglomerate, die Breccie, die sogenannten

„Jaspisse“ der Nicolaus-Grube, obwohl in kleinem Maassstabe, an jene von Korgone erinnern, welche gleichfalls aus gestreiften Porphyren bestehen. Noch entschiedener wird die Analogie, wenn man erwägt, dass in der Grube, wovon die Rede, Quarz-führender Porphyr die Unterlage der Breccie ausmacht, genau wie am Korgone, wo, nach Schangin's Wahrnehmungen, rothe Porphyre die Träger sind von dem, was dieser Naturforscher als „Jaspis“ bezeichnet, und was, wie bereits gesagt worden, in den häufigsten Fällen nichts seyn dürfte, als ein „gleichartiger“ Porphyr, theils Band-ähnlich gestreift, theils einfarbig dunkelbraun.

Es lassen sich demnach die interessanten Phänomene der Nicolaus-Grube, und mit gewisser Zuversicht, als denen vom Korgone und von Zmeeff verbunden betrachten. Sehr wahrscheinlich sind dieselben der plutonischen Katastrophe gleichzeitig, wovon die Sokolnyisopkie bei Afonino sehr auffallende Spuren zeigen. — Der Epoche letzter Ergüsse Quarz-führender Porphyre sind auch die trachytischen Porphyre des Giessbaches Ouiguck beizuzählen, und die Mandelsteine an beiden Yenisei-Ufern unfern des Dorfes Yasagach. Der feldspathige Teig der letztern enthält Quarz-Körner, und die Porphyre von Ouiguck umschliessen besonders deutliche Krystalle dieses Minerals.

Indem der Verf. die Mehrzahl Quarz-führender Porphyre des Altaïs, wovon die Rede gewesen, der devonischen Zeitscheide beizählt, ergibt sich, dass man solche als mit dem gleichnamigen Gestein des Morvan, der Bretagne und der Vogesen auf einer geologischen Alterstufe stehend zu betrachten habe; dagegen würden die befragten Porphyre Sibiriens neuer als jene von Tyrol und von Esterel seyn, die im Allgemeinen den Steinkohlen-Ablagerungen in ihrer Bildungs-Epoche nachstehen dürften.

Melaphyre. Bis jetzt wusste man nichts von diesen, theils Mandelstein-Gefüge zeigenden, Felsarten im Altaï. Unserm Verf. gelang es, „Augit-Porphyr“ nachzuweisen an den Ufern des Djebach, in der Nähe der Tchouya-Quellen, und am Giessbache Yanylou-Ayane, zwischen dem Abakane und dem ihm zuströmenden Tachtyp, ferner auf beiden Yenisei-Ufern, zwischen den Dörfern Baïkalovo und Tesse, längs des Birikule u. s. w. Diesen sind noch beizuzählen die Melaphyre von Schangin am Tcharysch wahrge-

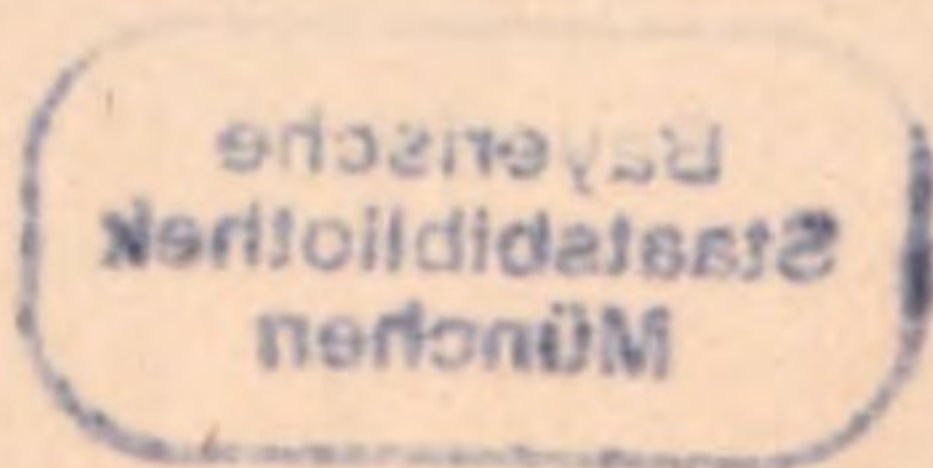
nommen, jene des Berges Abate auf dem östlichen Abhange der Alataou-Kette, zwischen den Waschwerken Bourlefka und Ouspensk, so wie, nach Helmersen, die Gesteine am rechten Biya-Ufer, zwischen der Feste Sandypskoï und dem Dorfe Tchenskaya.

Vergleichung der Melaphyre des Altaï-Gebirges mit jenen in Tyrol, im Thüringer Walde und am Berge Ararat. Vergleicht man die Melaphyre des Djebasch, des Abakane, Yeniseï und Birikol, was deren mineralische Zusammensetzung betrifft, so ergibt sich, dass solche die grösste gegenseitige Uebereinstimmung zeigen, es mögen dieselben Mandelstein-Structur haben oder nicht, sie sind stets beladen mit kalkigen Substanzen; die Labrador-Krystalle erscheinen bald mehr, bald weniger weiss, der Teig nicht besonders dunkel; die Augit-Theile findet man in sehr geringem Grade entwickelt. Auf solche Weise weichen dieselben von den gleichnamigen Felsarten Tyrols entschieden ab; dagegen nähern sich unsere Melaphyre mehr jenen des Thüringer Waldes, und stimmen auch mit denen des Ararat überein.

Ein Theil der Melaphyre tritt im Diluvial-Gebiete auf (Djebasch, Yanylou-Ayane, Arbate und Yeniseï); andere nehmen zwischen ältern Formationen ihre Stelle ein (Birikul, Biya-Ufer). Ueber die Lagerungs-Beziehungen des Melaphyrs vom Tcharysch fehlen genaue Angaben; möglich ist, dass derselbe, gleich jenem vom Alataou, im Bereiche dioritischer Gebilde seinen Sitz hat.

Serpentin an der Tchouya. Die Kegel, welche diess Gestein am rechten Fluss-Ufer bildet, stehen mit mächtigen Kalk-Ablagerungen in Verbindung; eine der letztern, in unmittelbarer Nähe des Serpentin, geht in „Dolomit“ über und in ein talkiges Gestein. Die rothe Aussenfläche der Serpentin-Masse des, im Lande mit dem Namen Krasnaya gora bezeichneten Berges ruft ähnliche Erscheinungen ins Gedächtniss, welche man in der Europäischen Türkei wahrzunehmen Gelegenheit hat.

Neptunische Formationen. Im Altaï gehören diese Gebilde zweien der äussersten Glieder der grossen geognostischen Kette unserer Erd feste an, nämlich dem paläozoischen Gebiete und den Diluvial-Absätzen. Jene bestehen aus der gewöhnlich unter dem Ausdrücke „Uebergangs“-Gebilde begriffenen Formation und aus der Steinkohlen-Gruppe.



Unter-Abtheilung der „Uebergangs“-Gebilde im Altaï. Der Verf. scheidet diese in 1. solche, die den devonischen und silurischen Systemen angehören dürften, und 2. in andere, welche im Allgemeinen den grossen Typus alter Gebilde tragen, wegen Mangel an bezeichnenden fossilen Resten, und weil die Lagerungs-Verhältnisse zu wenig entwickelt sind, sich nicht genauer classificiren lassen. Das Unvollständige und Schwankende unserer Kenntniss der Gegenden, wovon die Rede, nöthigt in letztere Kategorie einen grossen Theil der älteren Altaï-Formation aufzunehmen, besonders jene des gesammten, auf folgende Weise begrenzten, Landstriches: gegen N. und NW. das ganze Gebiet, abgemerkt durch eine Linie vom Ergusse der Loktefka in den Tcharysch, längs des südlichen und westlichen Randes des grossen Diluvial-Beckens von Barnaoul und des südlichen Randes des rothen Sandstein-Beckens von Koutznetzsk bis zur Alataou-Kette; im O. würde jene Linie an dieser Kette hinziehen, die Flüsse Tess, Mrassa, Koudoma durchsetzen, um ungefähr in der Nähe des Kosacken-Postens von Abakane zu endigen; sie folgte sodann der Chinesischen Grenze am Kamm der Sayanen hin, zu den Tchouya-Quellen und zum östlichsten Ende des Arhhyte-Walles; die südliche Grenze ging durch die Quellen des letztern Flusses, längs der Bouhhtarma und des Naryne, sie umfasste sodann den Irtysch-Strom, die Gruppe der Ab-laïkite-Berge mit begriffen, bis zur Stadt Semipalatinsk. — Die ganze ausgedehnte Gegend, auf angedeutete Weise umgrenzt, wurde vom Verf. auf der Karte in dem, das Werk begleitenden, Atlas durch violette Färbung bezeichnet.

Unbestimmte ältere Gebilde. Den Namen wählte Tchihatcheff für die Formationen, wovon die Rede, und schickt seine Bemerkungen über dieselben jenen voraus, welche den andern, in entschiedene Gruppen zerfallenden, ältern Gebilden gelten. Eine der grössten Schwierigkeiten des genauen Studiums der so weit verbreiteten Ablagerungen findet unser Verfasser im sehr verwickelten Phänomen des Metamorphismus, wodurch die ursprünglichen besondern Merkmale der Gesteine gänzlich umgewandelt, vertilgt und Massen, oft höchst verschieden, was ihr Entstehen und ihre Zusammensetzung betrifft, gleichsam in einer und der nämlichen Giessform behandelt wurden. Ein zweiter Umstand, der jede Classification der fraglichen Gebilde stets ungemein bedenklich ma-

chen wird, ist der fast gänzliche Mangel an Versteinerungen; nur an gegenseitig von einander sehr weit entfernten Stellen trifft man spärliche und unvollständige Ueberbleibsel, so dass die Orte, wo Erscheinungen der Art gefunden werden, als vereinzelte Punkte inmitten weit erstreckter, vollkommen steriler Ablagerungen sich darstellen.

Oryktognostische Beschaffenheit derselben. Das Wesen der befragten Gesteine ist überaus einfach. Thonschiefer, Kalk und Quarz sind die herrschenden Typen, diesen schliessen sich, als örtliche Modificationen, an: Glimmerschiefer, Hornstein, Chloritschiefer, Grauwacke, ferner gewisse abgeänderte Felsarten, denen so abweichende, und dabei meist so wenig deutlich ausgesprochene Eigenschaften verliehen sind, dass man Gebilde der Art nur mit dem sehr allgemeinen Namen metamorphische zu belegen vermag.

Thonschiefer. Die unermessliche Ausdehnung dieser Gebirgsart im Altaï, verbunden mit den Plateaus, mit den ebenen, niedergedrückten Gipfeln, ruft für jene Gegend eines der bezeichnendsten Phänomene hervor, nämlich das Vorhandenseyn weit erstreckter sumpfiger Niederungen. Bei weitem nicht überall zeigt sich der Thonschiefer in seinem normalen Charakter; in der Souïlououeme-Kette, in den Oubinsker Alpen, in den die Kouraï-Steppe begrenzenden Bergen, in der Hauptmasse des Abakane-Gebirges, im Kamm, welcher den östlichen Rand des Teletzker See's umfasst, u. i. v. a. G. ist es der Fall. Ausserdem aber erleidet das Gestein, obwohl man solches kaum anders als mit dem Namen Thonschiefer bezeichnen kann, mehr oder weniger auffallende Aenderungen. Es geht endlich theils in schieferigen Kalk über, theils auch in Talk- oder Chloritschiefer, ferner in eine, mit feldspathigen Elementen gemengte, quarzige Felsart, in Hornstein, Grauwacke und endlich in Glimmerschiefer. Die Uebergänge des Thonschiefers in Grauwacke, oder in eine Art metamorphischen Gesteines, welches an gewisse sehr feinkörnige Conglomerate der Vogesen erinnert, dürften den Phänomenen beizuzählen seyn, wodurch die Classificirung der älteren Ablagerungen in diesem Theile des Altaï-Gebirges besonders schwierig und bedenklich wird. Man sieht nicht allein den vollkommen normalen Thonschiefer nach und nach sein Blätter-Gefüge einbüssen, sondern auch fast stets in eine grünliche, gewissen Dioriten täuschend ähnliche, Masse sich verlaufen, die aus kleinen rundlichen oder aufgeblähten, einander gleich-

sam innig verschmolzenen Körnchen besteht. Der Verf. bezeichnete dieses Gebilde durch den Ausdruck „schieferige Grauwacke“ (*Grauwacke schistoïde*) in Fällen, wo Grund ist zu vermuthen, dass solches aus heterogenen, nicht krystallinischen Elementen bestehe und eine Art von Schichtung zeigt; er nennt es „metamorphisches Gestein“, wenn, bei nicht deutlicher Zusammensetzung, der Uebergang in andere Felsarten, besonders in Thonschiefer, ein ganz unmerklicher ist. Schieferige Grauwacke und metamorphische Gesteine bilden einen grossen Theil des Tchouya-Thales, ferner das Plateau von Kokorgo, sie herrschen in den vom Karasib, Sou-Ourlou, Bachkaous u. s. w. durchströmten Thälern. In letztern findet man die Felsart charakterisirt durch auffallende Mengen von Eisenglanz, welche Substanz auf Gängen und Nestern vorkommt, auch in Blättchen durch das Ganze vertheilt, die beim Sonnenlichte sehr lebhaftes Glänzen und Schimmern hervorrufen. — Der Uebergang des Thonschiefers in Talkschiefer ist u. a. in den Thälern wahrzunehmen, welche die Giessbäche Kamenka und Sarassi durchfliessen. Es hat nicht nur ein allmäliges Verlaufen jenes Gesteines in talkige Massen statt, sondern auch in Kalk und in eine blättrige Felsart, worin das feldspathige Element herrscht, verbunden mit Eisen- und Thonerde-Silikaten. — In manchen Altaï-Gegenden erfüllt Chloritschiefer, nachdem derselbe alle Mittelstufen zwischen Thon- und Talkschiefer durchlaufen hat, an und für sich sehr ansehnliche Räume; so bildet derselbe fast ausschliesslich die gewaltigen Massen der Alpen des Hholsoune und der Katoune. Längs den Koksä-Ufern wandelt sich das Gestein zu weisser, erdiger Substanz um, ausgezeichnet durch häufige salinische Efflorescenzen. — Uebergänge des Thonschiefers in Glimmerschiefer zeigen sich oft in sehr grossem Maassstabe. Auf dem linken Tchulichmane-Ufer erscheint Glimmerschiefer inmitten zahlreicher Metamorphosen und Umwandlungen, denen der Thonschiefer unterworfen gewesen, indem derselbe bald in reinen Quarz übergeht, bald in ein Gebilde, welches Spuren starker Hitze-Einwirkung trägt. Je nach den Oertlichkeiten lässt der Glimmerschiefer verschiedene Abänderungen wahrnehmen; jener, welcher dem ersten steilen Gehänge der Sayanen am nächsten, ist auffallend reich an Glimmer, zeigt auch Uebergänge in Gneiss, welcher dem des Erzgebirges, namentlich dem Freiburger vergleichbar. Andere Gegenden, wo Thonschiefer in Glimmerschiefer sich

verläuft, sind die Kirghizen-Steppen, besonders das Abläikite-Thal. — An mehreren Orten, u. a. im Kaïrou-Thale, umschliesst der Glimmerschiefer (Gneiss?) Eisenoxyd-Hydrat-Ablagerungen auf Gängen, öfter auf Nestern. Man findet deren auch, von Eisenglanz begleitet, im Thonschiefer, so namentlich in jenem des vom Udikaldine-Bachi — einer der Tchoultcha-Quellen — durchflossenen Thales. — —

Kalkstein. Die zweite in der Gegend, wovon die Rede, eine wichtige Rolle spielende Felsart, ist Kalk, der, aus oryktognostischem Gesichtspunkte betrachtet, sich, gleich dem Thonschiefer, und noch seltener, in normalem Zustande zeigt. Man findet denselben nicht nur mehr oder weniger beladen mit Bittererde, mit quarzigen und feldspathigen Substanzen, sondern er geht auch, wie unser Verf. äussert, in Thon-, Talk- und Chloritschiefer über, ja selbst in Glimmerschiefer. Gewissen Gegenden dürfte „eigentlicher“ Kalk gänzlich fehlen. Gebler führt diess u. a. vom südlichen Gehänge der Katoune-Kette an, wo die Abwesenheit des Kalkes um desto bemerkenswerther ist, als sie mit jener des Diorits zusammenfällt. In einem, durch Phänomene des Metamorphismus so ausgezeichneten, Landstriche aber, wie die Katoune-Kette, wäre es auffallend, nicht weit häufiger Spuren von Eruptiv-Gesteinen zu treffen; indem Tchihatcheff keineswegs für unerweislich erachtet, dass die mächtige Entwicklung, welche der, mit kalkigen Substanzen in höheren oder geringern Graden beladene, Chloritschiefer hier gewonnen, eine Folge der Umwandlung reiner Kalke und des Thonschiefers sey, wie dieses, auf beträchtliche Weite, in andern Oertlichkeiten des Altaïs, u. a. bei Zmeeff beobachtet werden kann; es müsste die Umwandlung mithin nach so grossem Maassstabe erfolgt seyn, dass eine der Felsarten, welche Gegenstand derselben gewesen (der Kalk), beinahe gänzlich verschwunden wäre, und nur am Nordrande des ausgedehnten Chlorit-Gebietes der Katoune- und Hholsoune-Alpen noch vertreten würde. In der That tritt, nach Schangin, zwischen Ouïmone und der Katoune-Mündung, wieder Kalk auf, jedoch als weisser oder gestreifter „Marmor.“ Auf dem rechten Arhhyte-Ufer, nahe bei der Katoune-Mündung, erhebt sich derselbe in ansehnlichen Felsen und schliesst Zoophyten-Spuren ein. — Sollte nicht vielleicht die Gegenwart des „Marmors“ am Rande des, von allen kalkigen Felsarten entblösten, chloritischen Gebietes, auf die letzten Anstrengungen der Macht hinzu-

weisen, welche in erst erwähnten Gebilden eine gänzliche Aenderung bedingte, indem sie solche, gleich dem Thonschiefer, zu Chloritschiefer umwandelte? Ueberdiess findet sich, nach Schangin, der „Marmor“ von Ouïmone und von Arhhyte an mehreren Stellen in Berührung mit Porphyrgesteinen; wahrscheinlich ist ihr Ursprung der nämliche, wie jener der gleichnamigen Felsart, wovon Pallas redet und die in der Nähe des Dorfes Tchagnirskoï, ostwärts von der Mündung der Inia in den Tcharysch gefunden werden; sie setzen hier den Pic zusammen, welchen man mit dem Namen Monastyrskaya sopka bezeichnet. Tchagnirskoï liegt in einer Gegend, wo zahlreiche Porphyrausbrüche statt gefunden, denn Schangin redet von sehr vielen Kegeln und Eruptiv-Massen, und setzt unter letztere die Tchaïnaya sopka*, nicht fern vom Dorfe Tegueretzki gelegen und aus Hornblende bestehend. Pallas spricht ebenfalls von „Marmor“ im Inia-Thale und bemerkt, dass derselbe Korallen führe u. s. w.

Eine der Eigenthümlichkeiten der unbestimmten ältern Gebilde im Altaï ist ihr schieferiges Wesen, wodurch deren Uebergang in andere schieferige Gesteine, namentlich in Thonschiefer, ganz unmerklich wird. So setzt eine nicht unterbrochene Reihe von kalkigen Felsarten, denen meist Schiefer-Gefüge zusteht, und von mehr oder weniger Kalkhaltigen Thonschiefern, einen grossen Theil des Tcharysch-Gebietes zusammen, beinahe von der Quelle dieses Stromes bis dahin, wo, unfern des Dorfes Charlovo, die Diluvial-Region ihren Anfang nimmt.

Ein anderes besonderes Merkmal, wodurch Kalkstein und selbst der „Hornstein“ unbestimmter älterer Gebilde bezeichnet werden, ist die Gegenwart bituminöser Substanz, welche jener Felsart ihre mehr oder weniger dunkle Färbung verleiht. Es gewährt Interesse, zu beachten, dass diese Eigenthümlichkeit vorzugsweise eine Gegend charakterisirt, wo die Steinkohlen-Formation in so riesenhaftem Maassstabe entwickelt worden, als vielleicht in keinem bis jetzt bekannten Landstrich, während in der Europäischen Türkei, wo, nach Boué, das Steinkohlen-Gebilde fast

* „Thee-Pic“, eine Benennung, welche wahrscheinlich von *saxifraga crassifolia* abstammt, eine Pflanze, die hier in Ueberfluss wächst und deren getrocknete Blätter von Eingebornen benutzt werden.

gänzlich mangelt, die kalkigen Ablagerungen sich frei zeigen von jeder Spur einer bituminösen Substanz.

Uebergänge von Kalk in Glimmerschiefer. Unter den Oertlichkeiten, welche Phänomene, wie die befragten, in entschiedenster Weise zeigen, sind vor allem die, wahrscheinlich devonischen, Kalk-Massen zu nennen, welche das Yarbalyk-Ufer begrenzen und durch zahlreiche Reste von *Calamopora* bezeichnet werden. Unmerklich verläuft sich der Kalk in Glimmerschiefer, dem er aufgelagert ist. Eine ähnliche Erscheinung findet man an der linken Seite des Tchoulichman-Flusses und an den Ufern der Tchouya, wo dolomitisirte, nicht krystallinische, Kalk-Gebilde über Diorit ihre Stelle einnehmen, und, an den Berührungs-Puncten, alle äusserlichen Merkmale des letzten Gesteines tragen.

Muthmasslicher Eruptiv-Kalk der Tchouya. Obwohl der, den unbestimmten ältern Gebilden des Altaï zugehörnde, Kalk leicht verschiedenartige Umwandlungen und Abänderungen erfährt, so scheinen dennoch gewisse, allerdings nur sehr seltene Thatsachen, auch auf eine unabhängige, selbstständige Rolle hinzuweisen, welche dem Gestein eigen gewesen seyn dürfte, ja auf den einer Eruptiv-Bildung. Dieses wäre unter andern der Fall mit dem schwarzen, krystallinischen Kalk unfern der Tchouya-Mündung, welcher als Gang in einer andern, zerreiblichen, Pulver-ähnlichen Kalk-Masse aufsetzt. Jedenfalls sieht man, stromaufwärts, beinahe von der Mündung bis zum Giessbache Yagoulak, häufig Kalk-Massen erscheinen, die hinsichtlich der umgebenden Gesteine keine Abmarkungs-Linie irgend einer Art bemerken lassen. Auf dem ganzen Raume finden sich mehr oder weniger beträchtliche Streifen dolomitischen Kalkes — theils röthlich, theils, wie in der Gegend um den Giessbach Ynodra, schwärzlich oder aschgrau — inmitten von Glimmerschiefer und von einer augenfällig metamorphischen Grauwacke, ohne dass zu sagen ist, wo das eine jener Gebilde beginnt, wo das andere endigt. Ein solches merkwürdiges Verschmolzenseyn kann man vorzüglich auch in den Yarbalyk-Bergen beobachten, aus Glimmerschiefer bestehend und Kalk-Massen tragend, deren fossile Reste ziemlich mit denen des devonischen Zeitraums übereinstimmen. Aehnliche Ablagerungen, charakterisirt durch *Calamopora polymorpha*, oft in sehr grossartiger Weise entwickelt, ziehen sich bis zur Kourai-Steppe, wo innige Verbindung derselben mit dunkelroth gefärbten Massen metamorphischer Felsarten statt

findet. Es wäre sonach keineswegs unmöglich, dass alle diese Kalk-Parthieen — deren es so sehr viele gibt, von der Tchouya-Mündung bis zur Kouray-Steppe — nichts wären als devonische Ablagerungen, durchbrochen und umgestürzt durch die Schichten, auf welchen sie ruhen, mit denen sie mehr oder weniger verschmolzen, und ihnen in höheren oder geringeren Graden identificirt wurden in Folge erlittener metamorphischer Phänomene.

Silurisches System. Ungeachtet es sehr wahrscheinlich ist, dass ein grosser Theil der Schiefer und der metamorphischen Gesteine, welche nicht allein die durch unsern Verf. mit dem Ausdruck „östlicher Altaï“ bezeichnete Gegend fast gänzlich überdecken, sondern auch das westliche und südwestliche Ende des Sayanen-Gebirges, dem silurischen System angehören, so vermag Tchihatcheff dennoch für jetzt mit gewisser Sicherheit nur die Ablagerungen dahin zu zählen, welche auf dem südlichen Gehänge der Alatau-Kette ihre Stelle einnehmen, längs dem Taïdone-System und jenem der schwarzen Osipovka, so wie die Gebilde in der Runde um die Quellen der Zalonnaya und ihrer Zuflüsse. Nach den Angaben von Sokolovskoï und Frese werden diese, zumal aus schwarzem Kalk und aus Thonschiefer bestehenden, Gebilde oft durch Augit- und Hornblende-Gestein unterbrochen, so wie durch höchst mannigfaltige Granite und Syenite. In der Nähe der Eruptiv-Massen zeigen sich die neptunischen Ablagerungen in höheren oder geringeren Graden kieselig oder talkig; sie umschliessen hin und wieder Sandstein, ferner Kalk-Brocken, und gehen in Grauwacke und in metamorphische Felsarten über.

Die fossilen Ueberbleibsel, von Sokolovskoï in den kalkigen Ablagerungen jener Gegenden aufgefunden, unter denen er namentlich *Terebratula prisca* und *gigantea* erwähnt, dürfte denselben ihre Stelle im silurischen System anweisen. Der Verf. sah, in der geologischen Sammlung der Kaiserlichen Bergschule zu St. Petersburg, *Productus gigas* von den Ufern des Taïdone entnommen, ein Petrefact, das, wie bekannt, vorzugsweise dem kohlenführenden Kalke eigen ist und selbst im Europäischen Russland zu den besonders charakteristischen Fossilien der untern Abtheilung gehört, während die obere durch *Spirifer mosquensis* (*Choristites*) bezeichnet wird. Reihet man übrigens die nächste Umgebung des südlichen Alatau-Gehänges dem silurischen System an,

so gehören dahin auch die Streifen des, oft dolomitischen, Kalkes am Nord-Abhange jener Kette.

Devonisches System. Für die Bestimmung der ihm beizuzählenden Ablagerungen, bieten sich die unzweifelhaftesten paläontologischen Merkmale dar.

Der Theil des Gebietes, welchen unser Verf. durch Selbst-Beobachtung kennen lernte, ist von wenig bedeutender Ausdehnung. Allein es muss derselbe, diess unterliegt keinem Zweifel, nur als Geringstes der wahren Erstreckung devonischer Gebilde im Altaï angesehen werden. Die Kalk- und Schiefer-Ablagerungen, welche nichts weiter sind, wie eine Fortsetzung des devonischen Districtes von Zmееff, und als schmale Streifen längs der grossen Ouba bis zu den Tourgousoune-Alpen reichen, dürften gleichfalls hierher gehören. Ferner das Gebiet um den Tcharysch-Fluss, vom Giessbache Yabygane bis zur Loktefka-Mündung, von jenen von Zmееff und von der grossen Ouba durch eine granitische Masse geschieden, die Korgone- und Tegueretzker Alpen in sich begreifend, so wie die Inia- und Kolyvane-Berge. Zählt man alle diese Regionen dem devonischen System bei, so würde dasselbe im westlichen Altaï eine sehr beträchtliche Entwicklung zeigen, zumal wenn auch sämtliche Schiefer und Kalke der vom Mrassa bewässerten Gegend dazu gehörten; Petrefacten von daher, die der Verf. in Sammlungen zu Barnaoul sah, sprechen durchaus dafür. — Dieses alles zusammen genommen, würde das devonische Gebiet eine unermessliche Ausdehnung haben, ohne dass man jedoch dessen Grenze gegen die nachbarlichen Gebilde scharf und bestimmt anzugeben vermöchte. Der Verf. sieht sich desshalb veranlasst, vorläufig im Altaï drei devonische Zonen zu bezeichnen: 1. die von Zmееff; 2. jene von Tomsk, endlich 3. die von Yeniseï. Beide zuerst genannten gewähren alle Bedingungen geologischer Gewissheit; die dritte Zone lässt manchen Zweifel.

Devonische Zone von Zmееff. Der Raum zwischen Zmееff, dem Dorfe Ekaterinskaya und den grossen Diluvial-Ablagerungen, die westliche Grenze des Altaïs ausmachend, ist reich an paläontologischen Merkmalen, so dass bei dessen Einordnung ins System kein Bedenken statt findet. — Sehr wahrscheinlich hatten, während der devonischen Zeitscheide, jene interessanten Ausbrüche Quarz-führender Porphyre statt, welche die Gebilde bald in mehr oder weniger beträchtlichen Massen

emporhoben, von denen das Zmееff-Becken, längs seines östlichen Randes, einem Gürtel gleich umzogen ist, bald selbst durch die Sedimentär-Absätze hindurchbrachen, um sich häufig Lager-ähnlichen Gängen gleich zwischen denselben einzuschieben, welche sehr regelrecht mit Chlorit- und Thonschiefer, so wie mit Kalk wechseln. Auf höchst beträchtliche Weite hin ist letzteres Phänomen zu sehen; es erinnert in mehrfacher Beziehung an ähnliche Erscheinungen, wie sie durch Keilhau im Gebiet der alten Felsmassen um Christiania nachgewiesen werden, namentlich in dem Wechsel von Thonschiefer, Kalk und Eurit. Auch das silurische System, das devonische und die Kohlen-Gebilde in England, Frankreich und Deutschland haben einen solchen Wechsel neptunischer und plutonischer Massen aufzuweisen; manche Thatsachen stimmen sehr überein mit denen von Zmееff, und in der neuen Welt, zu Guanaxuato, wechselt Thonschiefer, der in Talk- und Chloritschiefer übergeht, mit Dioriten und Syeniten, denen folglich hier die nämliche Rolle verliehen ist, wie den Quarz-führenden Porphyren von Zmееff.

Ohne selbst stets Metall-reich zu seyn, scheint der Porphyr von Zmееff zum Entstehen der „Hornsteine“, dem eigentlichen Sitze edler Erze, die hier gewonnen werden, beigetragen zu haben. Es sind der letztern Felsart nicht nur die Gänge und andere Lagerstätten Silber-haltigen Barytes eigen, sondern es umschliesst dieselbe auch an und für sich mehr oder weniger beträchtliche Silber-Mengen.

Gedoppelter Typus der Gesteine in der Gegend von Zmееff. Die Untersuchung des Innern der Gruben von Zmееff weist — ungeachtet statt gefundener Aenderungen, so wie der allmäligen, sehr verwickelten Uebergänge — auf zwei ziemlich deutliche Typen hin, was die Bildung der Gesteine und der Mineralmassen betrifft. Quarz-führender Porphyr, und wahrscheinlich auch der Silber-haltige Baryt, entstanden auf feurigem Wege. Beide dürften nicht nur die Felsarten, des zweiten geognostischen Typus — Kalk, Thonschiefer u. s. w. — umgewandelt, sondern sich solche, durch eine Art Schmelzung und Verähnlichung, gleichmässiger gemacht haben.

Metamorphische Natur des Hornsteines. Da, wo die „Schmelzung“, die „Verflössung“ nicht in so vollständiger Weise statt gefunden, um alle Spuren ursprünglicher Merkmale verschwinden zu machen, sieht man demungeachtet die Phänomene des Metamorphismus sich

sehr deutlich entwickeln, besonders in zahllosen Uebergängen des Chlorit- und Thonschiefers, so wie des Kalkes in Hornstein. Es ist zwar nicht in Abrede zu stellen, dass die Berührung vom Thonschiefer durch Porphyry allein keineswegs immer zusammenfällt mit der Gegenwart von Hornstein, was sehr häufig der Fall zu seyn pflegt, wenn schwefelsaurer Baryt sich dazu gesellt, oder auch wenn letzterer allein auftritt; dagegen sieht man an mehreren Orten den Porphyry das Entstehen eines Silber-haltigen Ochers bedingen; der Silber-führende Streifen, zwischen Porphyry und Thonschiefer seine Stelle einnehmend, kann als Contact-Gebilde betrachtet werden, wie solches u. a. die Karaoul'naya sopka darthut. [Ein S. 274 eingedruckter Holzschnitt versinnlicht die Erscheinung.] Es sind solche Uebergänge aus Hornstein in Schiefer und in Kalk durch Verschmolzenseyn von Hornstein und Porphyry, an mehreren Stellen in den Gruben von Zmееff, desgleichen in der Umgegend von Tcherepanoff und ausserdem an nicht wenigen fern gelegenen Orten so augenfällig, dass kein Zweifel aufkommen kann.

Der Ursprung, welchen der Verf. wenn nicht allen Hornsteinen des Altaïs — wovon manchen, wahrscheinlich mit den Porphyren gleich alten, Eruptiv-Natur zustehen dürfte — zuschreibt, wurde von Dufrenoy für die Hornsteine des mittlern Frankreichs angenommen, besonders für die *pierres de corne* der Kette des Forez und jener von Tarare.* Mehrere bezeichnende Züge dieser beiden Gebirgsreihen gewähren auffallende Uebereinstimmung mit dem Systeme der Zmееff-Region; wie in letzterer treten dort Quarz-führende Porphyre als Gänge und Lagern ähnliche Massen in Thon- und Chloritschiefer auf, oder in Entrochyten-Kalk. In der Tarare-Kette verfließen rothe Porphyre oft dermassen mit Stöcken grünen Schiefers, deren Farbe sie sich aneignen, dass daraus eine wahre *pierre de corne*, ein Hornstein des Altaïs wird. — In sehr vielen Gegenden Europa's wird die metamorphische Natur des Hornsteins, bedingt durch den Einfluss plutonischer Gebilde auf neptunische Ablagerungen ganz entschieden bestätigt.**

* *Descript. de la carte géol. de France Vol. I. p. 142.*

** Der Verf. gedenkt jener alten Schiefer auf dem Harz, die durch Berührung mit dem Brocken-Granit zu Hornstein umgewandelt worden, genau in der Weise, wie solches in Devonshire und in Cornwall der Fall (*Sedgwick*

Devonisches Becken von Tomsk. Die Merkmale, an denen die Gegenwart des devonischen Systemes um Zmeeff zu erklären ist, finden sich wieder in dem vom Kara-Tchoumych, Tome-Tchoumych und einigen andern Zuflüssen des Tchoumych durchströmten Landstriche. Der Verf. bezeichnet denselben als devonisches Becken von Tomsk, nach den Hütten dieses Namens, deren Umgebungen so merkwürdig sind um ihrer schönen fossilen Ueberbleibsel willen. Es war von letzteren im Vorhergehenden (S. 60) andeutend die Rede; hier ist der Ort, auf die ausführliche Angabe Tchihatcheff's zurückzukommen.

Der Kalkfels, welcher das Verwaltungsgebäude zu Tomsk trägt, enthält: *Cyatophyllum radicans*, *Calamopora gothlandica*, *spongites* und *polymorpha*, so wie *Petraea celtica*. * — Prachtvolle Exemplare von *Cyatophyllum quadrigeminum* und *hexagonum*, ferner von *Astrea mamillaris* (*Lithostrotion floriforme*, Parkins.) findet man am linken Ufer des Tihhobanka, welcher unweit des Tomsker Werkes dem Tome-Tchoumisch zuströmt. — An den Ufern des Kara-Tchoumysch kommen vor: *Asaphus striatus*, *Pileopsis proava*, *Euomphalus issedon*, *Solarium priscus* und *Zamia rossica*. Das Gestein ist ein grauer dichter Kalk, ganz erfüllt mit Zoophyten-Resten, unter denen jedoch nur *Calamopora fibrosa*, *ramosa* u. v. a. bestimmbar sind.

Devonische Zone am Yenisei. Die roth gefärbten Ablagerungen dieser Gegend lassen sich, wie bereits erwähnt worden, nur sehr schwierig in eine geologische Classification gehörig einschalten; denn man vermisst bezeichnende organische Ueberbleibsel und es fehlt an entblöss

and Murchison: on the distribution and classifie of the older palaeozoie deposits cet. p. 286. and 293; Deutsche Bearbeitung von G. Leonhard S. 101. und 112.). Es erinnern diese Thatsachen auffallend an das nämliche Phänomen durch Keilhau (*Gaea norvegica*) nachgewiesen; nur dass dieser Gelehrte, in seiner zu hypothetischen Theorie über Bildungs-Weise der Gesteine, den richtigen Weg verfehlte. Das ganze silurische Gebiet von Christiania trifft man, wie auf dem Harz, umschlossen von einem scharf begrenzten Gürtel, einem regelrechten Streifen längs der Granit- und Porphyrgesteine an ihrer Grenze mit den neptunischen Gebilden. Unter den Metamorphosen, die letztere erlitten, findet sich, wie zu Zmeeff, Umwandlung des Thonschiefers in Hornstein und in Kieselschiefer. — Der „Trapp“, welcher die Höhen von Caradoc in England zusammensetzt, verändert den Sandstem an den Central-Stellen in reinen Quarz u. s. w.

* Transact. of the geol. Soc. of London. Vol. V. p. 85.

ten Stellen, um die Lagerungs-Verhältnisse genügend beurtheilen zu können. Unser Verf. ordnet jene Ablagerungen nach genauer Prüfung der, für den rothen Sandstein und für das devonische System sprechenden, Gründe in letzteres. Es bestehen diese Gebilde aus Sandstein, denen rothe oder weissliche Mergel verbunden sind und aus Kalkstein und Conglomeraten.

Erz-Lagerstätten im devonischen Gebiete und in der Steinkohlen-Formation. Der Kohlen-führende Kalk des Altaï ist ganz besonders ausgezeichnet durch seinen Erz-Reichthum, so dass die Felsart den Namen *metalliferous lime rock*, womit man solche in andern Gegenden belegt, auch in dem besprochenen Gebirge, vollkommen verdient. Ein grosser Theil der Erz-Lagerstätten findet sich längs einer Linie, welche aus N.-W. nach S.-O. und aus N.-O. nach S.-W. schwankt. So nehmen jene von Zmееff eine Zone ein, deren Axe von N.-W. gegen S.-O. gekehrt ist, d. h. einer Linie, nicht nur dem Streichen hier vorhandener Fels-Gebilde parallel, sondern auch der Richtung, welche den westlichen Altaï vorzugsweise bezeichnet. Das Kohlen-Becken von Rydersk lässt die nämlichen Verhältnisse wahrnehmen, indem die Gruben gewissermassen nach zweien beinahe parallelen Linien, aus N.-W. nach S.-O. streichend geordnet sind. Die Gruben des Kohlen-Beckens von Zyrianovsk endlich, deren man sechs zählt, liegen augenfällig in derselben Richtung. Obwohl nun die beiden „Metalle-führenden“ Axen einander unter ziemlich spitzigem Winkel schneiden, so ist dennoch das Streichen der Schichten ungefähr das nämliche in sämtlichen Gruben des westlichen Altaï. Die aus N.-W. gegen S.-O. ziehende Linie hat noch das bemerkenswerthe, dass sie der grossen „Metalle-führenden“ Linie Mexikos vollkommen entspricht. Indem letztere gleichfalls aus N.-W. nach S.-O. streicht und unter spitzigem Winkel durch eine Vulkanen-Linie geschnitten wird, die in geringer Entfernung südwärts von der Stadt Mexiko aus O. nach W. zieht (Feuerberge Popocatepetl, Jorullo u. s. w.). — Ferner folgt das herrschende Streichen der Mexikanischen Gänge und Erz-Lagerstätten, wie im Altaï, der Richtung aus N.-W. nach S.-O., und wenn die, das Plateau von Mexiko überdeckenden Kalk-Ablagerungen, was zu vermuthen, dem Zeitraume des Kohlen-führenden Kalkes angehören, so wird dieser Umstand einen Annäherungspunct mehr für die Erz-reichen Regionen des Altaï's und

jener Mexiko's darbieten; eine Annäherung, welche nicht allein auf das geologische Alter der Erz-Lagerstätten und Gesteine gestützt wäre, sondern auch auf die oryktognostischen Merkmale der letzteren. Es würde dieser Analogie durchaus kein Eintrag geschehen durch die Gegenwart der, der Cordilleren-Kette in so hohem Grade eigenen, Trachyte, denn es traten dieselben in einer Epoche an den Tag, wo die Erz-Lagerstätten in Mexiko und im Altaï bereits vorhanden waren, und in beiden Ländern nur gebildet wurden durch Erze-führende Quarz-Gänge (Mexiko) oder durch Gänge von schwefelsaurem Baryt (Altaï).

Der Verfasser geht nun zu einer allgemeinen Darstellung der wesentlichsten Züge über, wodurch die wichtigsten Erz-Lagerstätten in West-Sibirien bezeichnet werden. Er bezieht sich auf das, in der ersten Abtheilung seines Reise-Berichtes in solcher Hinsicht Besprochene (Andeutungen sind in unsern Auszügen zu finden) und verweist auf die besonders lehrreichen Tafeln des Atlases, das Innere mehrerer Gruben darstellend.

1. Grube von Zmeeff. Die gegenseitigen Uebergänge von Quarz-führendem Porphyry, Hornstein, „thonigem Gestein“ und Thonschiefer gestatten nicht die Lagerungs-Verhältnisse genauer zu ermitteln und die oryktognostischen Merkmale von Hangendem und Liegendem zu erkennen. Es scheint hier ein Lager-ähnlicher Gang von schwefelsaurem Baryt, oder von Silber-reichem Quarz, vorhanden zu seyn, die sich gegenseitig kreuzen, eingeschlossen in Thonschiefer und wechselnd mit Porphyry-Gängen und Stöcken, die häufig metamorphischen Felsarten (Hornsteine) und devonischen Kalken oder chloritischen Schiefern verbunden zu seyn pflegen.

2. Petroff-Grube. Die Erz-Lagerstätte hat weniger als die von Tcherepanoff und von Karamycheff einen Gang-artigen Character; das Ganze erscheint mehr als Wechsel von Stöcken und von oft ziemlich wagerechten Bänken, aus „Hornstein“ und aus Silber-führendem Baryt bestehend, mit Stöcken und Lagen von Chloritschiefer, der zuweilen von Erz-haltigen Quarz-Gängen durchsetzt wird. Der „Hornstein“ lässt sich als Hangendes betrachten. Die Schichten-Neigung, im Allgemeinen gegen N.-W., stellenweise auch gegen S.-O., zeigt sich auffallend verschieden von jener der vorgehenden, wie von der beiden folgenden Gruben.

3. Tcherepanoff-Grube. Sie ist diejenige, in welcher Phänomene, wie solche den bezeichnenden Zug der Gegend um Zmeeff aus-

machen, sich ganz vorzüglich entwickelt darstellen und eine besonders grosse Rolle spielen. Hier thun Porphyre in entschiedenster Weise ihr geologisches Wesen dar; es sind wahre Gänge, verbunden mit „Trapp“-Gängen, von denen erstere unter mehr oder weniger spitzigen Winkeln geschnitten werden. Die Erz-Lagerstätte besteht aus Silber-haltigem Baryt, dessen Gänge und Adern den Porphyr durchsetzen.

4. Karamycheff-Grube. Man findet hier gleichfalls ein System von Erz-führenden Barytspath-Gängen, theils durch Porphyre, theils durch Chloritschiefer umschlossen. Vorherrschendes Fallen gegen N.-O.

5. Grube von Semenoff. Die Erz-Lagerstätte bildet grosse Stöcke, wechselnd mit theils wagerechten, theils senkrechten Chloritschiefer-Lagen, mit Kiesen und mit Lager-ähnlichen Gängen Erz-reichen“ Hornsteines“. Letztere dürften die tiefern Theile ausmachen, während der Chloritschiefer meist unmittelbar zu Tag geht. Fallen nach N.-O.

6. Grube von Rydersk. Die Erz-Lagerstätte bildet eine, aus S.-O. nach N.-W. sehr in die Länge gezogene Masse, ungefähr fünfundsechzig Meter abwärts reichend und fünf Meter mächtig. Sie erscheint theils von Thon und von einem zersetzten, thonig-feldspathigen Gestein bedeckt, theils von Quarz, der in Hornstein übergeht. An einigen Stellen, namentlich in den süd-westlichen Bauen, sieht man die Lagerstätte, wovon die Rede, zwischen dem thonigen Gestein und dem Quarz-Hornstein eingeschlossen; sie erscheint als wahrer Gang, letzterer macht das Liegende und ersteres das Hangende. An beinahe sämtlichen übrigen aufgeschlossenen Puncten aber zeigen sich Quarz-Hornstein und das thonige Gestein als Lagen zwischen der Erz-Lagerstätte. Indessen nimmt der Quarz-Hornstein in der Rydersker Grube die grösste bis jetzt erreichte Tiefe ein, während er zugleich an nicht wenigen Stellen die Erz-Lagerstätte unmittelbar bedeckt, so dass letztere als davon umschlossen, der Hornstein selbst aber als Lager-ähnlicher Gang im thonigen Gestein betrachtet werden kann.

7. Sokolnoi-Grube. Hier ist die Begrenzung zwischen der Erz-Lagerstätte und den umschliessenden oder nächsten Felsmassen bei weitem weniger deutlich; ein Umstand, der übrigens meist davon herrührt, dass die bergmännischen Arbeiten bis jetzt wenig vorgeschritten sind. Mit den, nordostwärts vom Sokolnoi-Schachte, geführten Bauen traf man Hornstein, in Porphyr sich verlaufend, und Porphyre die Gruben im süd-östlichen Theile endigten beinahe alle im Talkschiefer. Es wäre deshalb

keineswegs unmöglich, dass diese Erz-Lagerstätte ein gewaltiger Stock ist, nach S.-W. fallend und in senkrechter Richtung am bedeutendsten ausgedehnt. So viel steht fest, dass mit der, vom Hauptschachte aus getriebenen, Strecke, die grösste bis jetzt aufgeschlossene Teufe einbringend, das taube Gestein nicht getroffen worden, im Gegentheil gelangte man, nach mehreren durchbrochenen mächtigen Kies-Ablagerungen, wieder in den Silber-führenden Quarz und verfolgte diesen in neuester Zeit auf eine Weite von 70 Meter und darüber. Angenommen, dass die Erz-Lagerstätte nach dieser Richtung hin im umschliessenden Gebirgs-Gestein endigte, so würde der Stock von Sokolnoï eine ungemein regellose Gestalt haben; was sich von ihm sagen lässt, ist, dass er eine Masse Silber-führenden Quarzes seyn dürfte, nach mehreren Seiten umschlossen durch Talkschiefer und durch Porphyre, ohne dass sich genau bestimmen lässt, welches der beiden Gesteine Hangendes und Liegendes wäre.

8. Krukoff-Grube. Die Erz-Lagerstätte erscheint ziemlich deutlich in Stöcken zwischen Thonschiefer und Porphyr, oder ausschliesslich in ersterem Gestein und nur hin wieder durch Porphyr-Lagen unterbrochen. In beiden Fällen ist die Verbindung zwischen Porphyr- und Thonschiefer eine so innige, dass es äusserst schwierig wird, Hangendes und Liegendes von einander zu unterscheiden; bald bedeckt die eine, bald die andere jener Felsarten die Erz-Lagerstätte. Nur im westlichen Theile der Grube, wo der Porphyr in Quarz übergeht, dehnt sich derselbe in ansehnlichen, nicht unterbrochenen Massen über der Erz-Lagerstätte hin, welche unmittelbar auf Thonschiefer ruht, sie zeigt sich hier vollkommen umgrenzt von beiden einschliessenden Fels-Gebilden und ihre Gestalt ist die eines regellosen länglichen Viereckes aus N.-N.-W. nach S.-O. erstreckt; indessen erhebt sich der Thonschiefer an mehreren Stellen in wagerechten, dem Porphyr des Hangenden verbundenen, Streifen. Im östlichen Theils der Grube herrscht der Thonschiefer unter allen Gesteinen sehr entschieden vor; Porphyr, Hornstein und Talkschiefer bilden nur Lagen oder Nester, der Thonschiefer aber steigt aufwärts, die ganze Erz-Masse umhüllend, auch durchzieht er dieselbe in bald wagerechten, bald senkrechten Striefen.

9. Talovskoï-Grube. Die Erz-Lagerstätte bildet augenfällig einen Stock, dessen Axe senkrecht steht und welcher noch eben eine

Flaschen-förmigen Zusammen-Schnürung erleidet, wodurch die Gesamt-Masse gewisse Aehnlichkeit mit einem alterthümlichen Weinkrüge erlangt. Nach allen Seiten zeigt sich dieser Stock mit braunlich-grauem kieseligem Schiefer umgeben, in dem Gänge von Silbererze-führendem Barytspath aufsetzen. Herrschendes Fallen ist aus S.-O. nach S.

10. Grube von Belooussovsk im N.-W. der Stadt Oust-kamennogorsk, auf dem rechten Ufer der, in den Irtisch mündenden, Glouboka. Wie es scheint, ist die Erz-Lagerstätte ein Lager-ähnlicher, sehr regellos gestalteter Gang, aus N.-W. nach S.-S.-O. erstreckt. Es besteht derselbe vorzugsweise aus Kupferkies und wird besonders gegen die Tiefe reichhaltig befunden. Das Hangende ist Talkschiefer, welcher hin und wieder in die Erzmasse eindringt. Herrschendes Fallen gegen N.-N.-O., mitunter auch gegen N.

11. Zyrianoff-Grube. Man baut hier zugleich einen Gang und einen Stock ab; denn die, überaus unregelmässige, Erz-Lagerstätte neigt sich meist in der Richtung des kalkigen Thonschiefers, von dem sie nach allen Seiten umgeben erscheint; der Silber-haltige Quarz, so wie den Barytspath, werden durch eingeschobene Schiefer-Stöcke und Bänke unterbrochen. Herrschendes Fallen nach S.-W. Genauere Bestimmung der Beschaffenheit des Liegenden war bis dahin nicht möglich, indem man mit der Arbeit das untere Ende der Erz-Lagerstätte nicht erreichte. Ungefähr 120 Meter abwärts fand sich nur Quarz und Erz-führender Hornstein. Der von A. von Humboldt und G. Rose in einem der Stollen beobachtete Melaphyre kommt ohne Zweifel auf Gängen vor.

12. Zweite Grube von Zovodinskoi. Die Erz-Lagerstätte, welche Stöcke bilden dürfte, besteht aus Quarz, aus schwefelsaurem Baryt und aus Erz-führendem Hornstein. Diese Gebilde werden durch, mitunter Erz-haltigem, Porphyr- und durch Thon-Bänke, so wie durch Kies-Ablagerungen unterbrochen. Adern von Tellur-Silber setzen im Quarz auf, besonders aber im Erz-haltigen Porphyre. Herrschendes Fallen in N.-W.

13. Grube von Salair. Die Verhältnisse zeigen, in gewisser Beziehung, grosse Aehnlichkeit mit denen von Rydersk und von Zmeeff, zumal mit ersteren. Es hat die Erz-Lagerstätte auch hier ihren Sitz in einem Schiefer-Gesteine. Der plutonische Charakter erscheint nicht in dem Grade deutlich, wie zu Zmeeff, namentlich lässt die Entstehungs-

art des schwefelsauren Barytes manche Zweifel. Dagegen sieht man das geologische Alter der Silber-haltigen Ablagerungen nicht weniger scharf bestimmt, durch die dem Kalk und dem Talkschiefer beschiedene Rolle, welche beide nur eine Modification des Kalksteines von Botchate und von Salaïrskaya Derevnja seyn dürften, beide durch ihre fossilen Reste als dem Kohlen-führenden Kalk angehörend, zureichend bezeichnet. Nun wechseln diese Felsarten, wie gesagt worden, mit dem Silber-haltigen schwefelsauren Baryt, dem Gegenstand der Gewinnung; daraus folgt, dass die Erz-Lagerstätte von Salaïr während der Steinkohlen-Epoche entstand, wenn man annimmt, dass erstere ein neptunischer Absatz sey, im Gegentheil wäre ihre Bildung später eingetreten, wenn dieselbe als von plutonischer Abkunft betrachtet wird. Die Frage muss für jetzt unentschieden bleiben, da in den Salaïr-Gruben die unterirdischen Arbeiten noch zu wenig vorgerückt sind.

Kohlen-führender Kalk. Der gegenwärtige Stand unserer Kenntniss des Altaï-Gebirges gestattet selbst keine ungefähre Angabe über die Ausdehnung der verschiedenen, das Steinkohlen-Gebilde zusammensetzenden, Glieder. In einem Lande, wo noch so viel zu thun übrig, muss es schon als entschiedener Gewinn gelten, dass die Anwesenheit, wenn auch nicht der eigentlichen Steinkohlen-Formation, dennoch jene des Kohlen-führenden Kalkes (Bergkalk, *mountain limestone*) ausser jedem Zweifel ist. Zur Folge der von Tchihatcheff eingezogenen Nachrichten scheint es, dass ein der Kohlen-Formation im Alter nachstehendes, wesentlich aus mehr oder weniger mit Kieselerde beladenes, Kalk-Gebilde, sich gegen das nordwestliche Ende der Alatau-Kette entwickelt findet, besonders zwischen deren südlichem Gehänge und dem Tome-Flusse. Es war unserm Berichterstatter nicht vergönnt, diesen Landstrich zu durchforschen. Ohne über die wichtige Frage entscheidend absprechen zu wollen: ob im Altaï das Kohlen-Gebilde vorhanden sey, oder ob sich dasselbe hier nicht, wie im Europäischen Russland, dem „Kohlen-führenden Kalk“ anschliesst, beschränkt sich der Verf. für jetzt dahin, unter den Gesteinen jener Gebirgs-Gegend folgende Gruppen zu bezeichnen:

1. Kohlen-führender Kalk;

2. Rother Sandstein.

Kohlen-führender Kalk der Rydersker Region. Die

in der Nähe der Gruben Nicolaus, Loziha und Rydersk gesammelten Petrefacten — es war im Vorhergehenden die Rede davon — reichen hin, um diese Oertlichkeiten als dem Kohlen-führenden Kalk angehörig, zu bezeichnen. Es wäre demnach mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Bildung einen, in die Länge gezogenen Streifen zusammensetzt, vom linken Ouba-Ufer unfern der Nicolaus-Grube bis Rydersk und Tarahhansh. Auf diesem ganzen Raum treten Felsarten auf, ähnlich denen der oben erwähnten Oertlichkeiten, die für Bergkalk charakteristischen fossilen Resten enthaltend. In gewisser Entfernung nordwärts vom Irtysch-Flusse werden Thonschiefer herrschend, welche den silurischen Gebilden des Altai's analog sein dürften. Möglich, dass einst, wenn das unermessliche Gebiet des mittleren Asiens wissenschaftlich gekannt ist, die Geologie sich erlauben darf, in einer einzigen Zone allen jenen vereinzelt streifen der Kohlen-Formation zusammenzufassen, welche im Ili-Becken, in der Tchionchane und Inchane-Kette (nordwärts von Peking), Bokhara u. s. w., nachgewiesen werden *. Möglich, dass alle diese Formationen gewissermassen auf der Grenze von Nord- und Mittelasien und von der neueren Bildung Südasiens sich finden, wo, wie im mittägigen Europa, ein grosser Theil durch secundäre und tertiäre Absätze bedeckt wird, und wo man das eigentliche Kohlen-Gebiet nur durch Braunkohlen vertreten sieht, oder höchstens durch Trias-, Jura- oder Kreide-Kohlen, wie solches namentlich bei Cutch der Fall ** und aller Wahrscheinlichkeit nach in den tiefern Gegenden des berühmten und geheimnissvollen Berges Demavend ***.

* Die, neuerdings vom Russischen Gouvernement, unter Leitung des Obersten Boutenieff, an den Khan von Bokhara gesendeten, diplomatischen Missionen lieferten manche ungemein interessante Nachrichten über diese und jene Landestheile. So ist, nach den Beobachtungen Bogoslawski's, im Sareviban-Thale eine sehr mächtige Steinkohlen-Ablagerung vorhanden; von devonischen Gebilden, von Bergkalk wird jedoch nichts wahrgenommen. Die wagerechten Kohlen-Schichten scheinen unmittelbar auf Grauwacke zu ruhen und mit dem sie begleitenden Sandstein zu wechseln, welcher zugleich das Dach-Gebirge ausmacht u. s. w.

** Ueber die Geologie der Provinz Cutch im östlichen Indien, theilte Grant sehr beobachtungswerthe Nachrichten mit (*Transact. of the geolog. Soc. of London, new ser., Vol. V. 2 S. part, p. 289 cet.*)

*** Schel, d'Arcy und Taylor Tompson dürften die einzigen

Die Kohlen-Region, wovon die ungefähren Grenzen angegeben worden, und die man, nach den berühmten gleichnamigen Gruben, als Kohlen-Region von Rydersk bezeichnen könnte, besteht vorzugsweise aus schieferigem Thon, häufig begleitet von einem Sandstein jenem der Ardennen analog; ersterer geht theils in kalkigen Schiefer, theils in Thonschiefer über, und letzterer verläuft sich allmählig in Glimmerschiefer. Alle diese Gesteine erlitten, durch Einwirken von Eruptiv-Agentien, vorzugsweise in Granit, Quarz-führendem Porphyry und Diorit bestehend, mehr oder weniger auffallende Aenderungen. An einigen Stellen, besonders in den Nicolaus- und in den Rydersker Gruben sieht man die metamorphischen Erscheinungen in unmittelbarer Nähe der Ursachen, wodurch solche bedingt worden seyn dürften, und überdiess gehören solche Stellen gerade zu denjenigen, welche sich wegen ihrer Erz-Niederlagen auszeichnen. Durch Mannigfaltigkeit und Verwickeltes der Phänomene fallen vorzüglich die kalkigen und thonigen Schiefer auf, wie man solche an der Grenze von Porphyren und Graniten sieht. Da wo, wie es das Ansehen hat, die Umstände der Anhäufung beträchtlicher Erz-Ablagerungen nicht günstig gewesen, thut die Thätigkeit unterirdischer Gase — allem Vermuthen nach Folge der vielartigen Ausbrüche, wovon das Becken einst der Schauplatz gewesen — ihren Einfluss auf die Mehrzahl neptunisch-plutonischer Gebilde jener Gegend durch häufige Erz-Ueberrindungen dar. So findet man die, im Allgemeinen als metamorphische bezeichneten Kalke von Lozihha, Tcheremchanka, Tarahhansk u. s. w. mehr oder weniger beladen mit Kupferkies, der sich unter anderm auch im Kieselschiefer von Talovskoï, unfern der Nicolaus-Grube, so wie im Talkschiefer von Beloussoff in Menge zusammengedrängt hat. Es ist glaubhaft, dass die Granit-Ausbrüche am rechten Irtysch-Ufer

gewesen seyn, welche bis dahin eine Ersteigung des Persischen Kolosses versucht und einen Durchschnitt vom Demavend gegeben (*Journ. of the roy. geograph. soc. of London. Vol. VIII. p. 112.*); ein „Kohlen-Sandstein“ (?) ruht auf Kalktuff. — Ainsworth vermuthet mit besten Grunde, dass dieser Sandstein und die Kohlen, welche denselben begleitet, neueren Ablagerungen angehören möchten, da man, seinen Angaben nach, weder in der Baktiyari- oder Luristan-Kette, noch im Kurdistan, im Taurus oder Armenien auch nur Spuren eigentlicher Steinkohlen aufgefunden. Es zeigt sich hier kein Gebilde von sämmtlichen, welche zwischen Kreide und den sogenannten Primitif-Gesteinen ihre Stelle einnehmen.

und die weniger bedeutenden von Sogra, an dem metamorphischen Phänomen der Gegend Antheil genommen. Der auffallenden Störungen ungeachtet scheint es indessen, dass ein grosser Theil der Umstürzungen und Hebungen im Kohlen-Becken von Rydersk auf ziemlich gleichförmiger Ebene und längs gewissen aus NW. nach SO. vorherrschenden Linien statt gefunden.

Becken von Zyrianofsk. Das als Rydersker bezeichnete Becken Kohlen-führenden Kalkes wird nur durch einen granitischen Kamm von einer Ablagerung geschieden, welche, wie die vorhandenen fossilen Reste darthun, auf gleicher Altersstufe steht. Sie bildet einen, nordwärts der Bouhhtarma-Mündung, in die Länge sich ziehenden Streifen, folgt dem Strome bis zur Stelle, wo dieser den Hayr-Koumine aufnimmt, und erstreckt sich sodann bis zur Quelle letztern Flusses. Sehr wahrscheinlich wurde auch das Seitenthal von Berezovka im nämlichen Gebilde ausgeweitet. Das Kohlen-Becken von Zyrianofsk war, gleich dem vorhergehenden, der Schauplatz von Granit- und Porphy-Ausbrüchen. Mehrere vereinzelte Kegel steigen aus den kalkigen und thonigen Schiefern des Hayr-Koumine-Thales empor, desgleichen zwischen dem Irtysch und der Grube Bouhhtarminsk. Ferner sieht man, südöstlich von Talousk, eine Diorit-Masse aus dunkel gefärbtem Thonschiefer sich erheben, und die ganze Gegend hat zahlreiche Erz-Ablagerungen aufzuweisen, welche längs den Ufern des Bouhhtarma und des Hayr-Koumine zu mehreren Gruben-Bauen Anlass gaben, dahin jene von Bouhhtar-minsk, Zavodinsk, Zyrianofsk, Moskainsk, Mamantoff u. s. w.

Die Gesteine, das Becken von Zyrianoff zusammensetzend, bestehen aus grauem, mehr oder weniger schieferigem Kalk, aus Thonschiefer, Talk- und Chloritschiefer, die Gänge und Nester Erz-reichen Hornsteins umschliessen, welche zuweilen von Barytspath-Gängen durchsetzt werden. In beiden zuletzt erwähnten Felsarten findet man die eigentlichen Erz-Lagerstätten. Phänomene der Uebergänge und des Metamorphismus sind überaus häufig und zeigen sich in sehr grossartigem Maassstabe; so ist beinahe im ganzen Zyrianoffer Becken kein normaler Thonschiefer oder Kalk vorhanden; beide Gesteine verlaufen sich häufig und in unmerkbarer Weise in einander, oder es verfliessen dieselben in Chlorit- und Talkschiefer, auch in Hornstein.

Eine gewaltige Granit-Masse, oft von Porphyren durchsetzt, ragt wie eine schmale Landenge, zwischen dem Kohlen-führenden Becken von Zyrianofsk und der Ablagerung thonigen, kalkigen und talkigen Schiefers hervor, die, von äusserst geringer Breite, aber aus O. nach NWW. sehr in die Länge erstreckt, einen Streifen bildet, welcher vom äussersten westlichen Ende des Altaï-Systemes bis zur Mündung des grossen Abaï in den Koksou reicht. Ueber die geologischen Merkmale dieser Zone ist nichts Näheres bekannt; möglich, dass sie eine Fortsetzung des devonischen Systems der Gegend um Zmееff bildet, der sich dieselbe, wie es das Ansehn hat, ohne Unterbrechung verbindet. Was den Kohlen-führenden Kalk betrifft, so findet man solchen erst viel weiter nordwärts, namentlich in der Gegend von Salaïr wieder; besonders unfern des Dorfes Botchate führt er die ihn charakterisirenden fossilen Reste. Es lässt sich annehmen, dass der ganze Raum, welcher Gesteine aufzuweisen hat, die mehr oder weniger Aehnlichkeit zeigen mit denen von Botchate und von Berezovo, der nämlichen Formation angehören und dass folglich das Kohlen-Gebilde der Gegend um Salaïr als ein Streifen sich darstellen würde, der, von ungleicher Breite, aus Osten nach Westen sich erstreckt, vom Giessbache Alembai, einem Zuflusse des Tchoumisch, bis zum Ob-Strome. Die nördliche und südliche Grenze dieses Gebietes würden ungefähr durch zwei Linien bezeichnet werden, eine etwa fünfzig Kilometer im Süden des Inia-Flusses, die andere, ziemlich gleich weit entfernt, nordwärts vom Tchoumisch; demnach dürfte die Kohlen-führende Formation von Salaïr ein scharf umgrenztes, eirundes Becken bilden. Die herrschenden Felsarten sind, so viel man weiss, sehr vielartige Kalksteine, theils krystallinisch, aschgrau, starken bituminösen Geruch entwickelnd (Botchate, Salaïrskaya, Derevnia, Egorievsk u. s. w.), theils rein weiss, von mehr dolomitischem Ansehen (Hüttenwerke von Govrilosk). Es weichen diese Kalksteine in ihren stratigraphischen, so wie in ihren paläontologischen Merkmalen von einander ab; einige zeigen sich überreich an fossilen Resten, während man solche in andern gänzlich vermisst.

An mehr als einer Stelle erscheint das Becken, welches uns beschäftigt, von plutonischen Gebilden durchbrochen. Die wichtigste Rolle unter diesen spielt ohne Widerrede der Diorit. Sehr wahrscheinlich dürfte derselbe, bei Emporhebung der Salaïr-Kette mitgewirkt haben, von

welcher ein grosser Theil der Kohlen-führenden Region durchzogen wird. Da jene Kette zum grossen Theile aus Kalkstein besteht und der Diorit erst in gewisser Weite längs des nördlichen Gehänges zu sehen ist, so möchte das Relief der befragten Gebirgs-Reihe von den Versuchen des plutonischen Gebildes, sich, in dieser Richtung, einen Weg nach der Oberfläche zu bahnen, herrühren, während es ihm nur gelang, die äussere Rinde emporzuheben, ohne solche völlig zu durchbrechen, die unterirdische Feuer-Werkstätte aber sich durch eine Spalte Luft machte, die, derselben Richtung folgend, der Aufschwellung das Eigenthümliche dieser zusammengepressten Eruption verlieh. Es bilden die dioritischen Felsarten einen regelrechten Gürtel längs des nördlichen Saumes der Salaïr-Kette; Tchihatcheff verfolgte ihn auf eine Strecke von ungefähr achtzig Kilometer, von den Gouriefsker Hütten bis zum Dorfe Vaganovo, und ohne Zweifel wäre deren Fortsetzung in der nämlichen Richtung noch weiter zu finden.

Der seitliche Ausbruch dioritischer Gesteine hat einen grossen Einfluss geübt auf den Kohlen-führenden Kalk, welcher mit ihm in mehr oder weniger nahe Berührung trat. Die bemerkenswerthe Aenderung des weissen Kalkes von Gavrilovsk, der wahrscheinlich mit den übrigen Kalksteinen des Beckens von gleichem Alter ist, dürfte wohl durch die in seiner unmittelbaren Nähe auftretenden Diorite bewirkt worden seyn. Eine noch bedeutendere Umwandlung scheint der „Dolomit-artige“ Kalk in der Gegend der Gruben von Salaïr erlitten zu haben; er zeigt sich nicht nur oft vollkommen roth gefärbt, sondern geht auch häufig in Talkschiefer [?] über. Letzteres eigenthümliches Phänomen wird jedoch nur im Innern der Gruben von Salaïr wahrgenommen, welche sich durch Anwesenheit Silber-haltigen Barytspathes auszeichnen. Schreibt man der so eben genannten Masse einen Eruptiv-Charakter zu, so könnten die Erscheinungen, welche der Kohlen-führende Kalk darbietet, einen sehr verwickelten Ursprung haben; sie würden sich theils an dioritische Ausbrüche knüpfen, theils an jene des Barytspathes und des Quarzes. Uebrigens reichen die geologischen Thatsachen, welche bis jetzt hinsichtlich der Gruben von Salaïr bekannt geworden, keineswegs hin, um sich ein entscheidendes Urtheil zu erlauben.

Gibt man zu, dass die von Sokolovskoi, in den Ablagerungen, einen Theil des südlichen Gehänges des Alatau bedeckend und längs

dem Taïdone-Fluss sich hinziehend, nachgewiesenen wenigen Petrefacten genügen, um jene Gebilde als dem silurischen System angehörend, zu betrachten, so würden wir dieselben, was die in ihrem Bereiche auftretenden Diorite betrifft, in einer ziemlich analogen Stellung mit denen finden, die dem Kohlen-führenden Kalk des Beckens von Salaïr eigen sind, ausgenommen dass der Diorit des Alataou den Kamm dieser Kette krönt und sich von da theils in Streifen längs des südlichen Gehänges verbreitet, theils in vereinzelter Massen auf der Nordseite dieses Gekirgszuges. Fasst man von einer Seite die bedeutende Rolle ins Auge, welche der Melaphyr am nördlichen Abhange des Alataou-Walles spielt, und auf der andern die Streifen von Kieselschiefer am Kiya-Flusse, und die Massen dolomitisirten Kalkes von Birikule, Koundate u. s. w., unterbrochen bald durch Melaphyr, bald durch Diorit, so kann man nicht anstehen, in diesem Phänomen eine der Haupt-Ursachen zu erkennen, welche auf dem Nord-Abhange des Alataou die silurischen Gebilde zerstört haben dürften, die einst, allem Vermuthen nach, mit den Formationen auf entgegengesetztem Gehänge ein Ganzes ausmachten. Diesem vereinten Wirken der Diorite und Melaphyre ist, in gewisser Hinsicht, der Ursprung der, zum Theil Gold-führenden Diluvial-Absätze zuzuschreiben; sie entstanden aus Trümmern silurischer Gebiete.

Becken von Kouznetz. Die Classification, welche Tchiha-cheff für verschiedene, der Kohle im Alter nachstehende Ablagerungen annimmt, beruht nur in so fern auf wahrhaft geologischem Charakter, als von kalkigen Mergeln die Rede ist und von Sandsteinen mit pflanzlichen Ueberbleibseln, und denen man, streng genommen, keine andere Stelle anweisen könnte, als in der Kohlen-Formation selbst, weil Gesteine solcher Art in Europa mit Kohlen wechselnd auftreten. Da indessen mit diesen Kohlen-führenden Kalken und Sandsteinen, andere auftreten, denen die paläontologischen Merkmale fehlen, obwohl sie übrigens, ihrem ganzen Wesen nach, den fossile Resten enthaltenden sehr analog sind, und zudem die ungiebigen Gesteine, in überaus grossartiger Weise entwickelt, ihre Stelle meist in einem höheren Niveau einnehmen, als jene, denen die Pflanzen-Ueberbleibsel eigen sind, so sah der Verf. sich veranlasst, beide in eine geologische Gruppe zusammenzufassen, welche er nicht als der Kohlen-Formation untergeordnet betrachtet, sondern für selbstständig und dieser unmittelbar folgend. Es würde dieses

Gebilde, als letzte Phase der paläozoischen Schöpfung im Altaï, dem rothen Sandsteine Russlands und vielleicht dem Todt-Liegenden Deutscher Geologen entsprechen. Man sieht dasselbe vorzugsweise entwickelt im Raume zwischen der Alatau-Kette und den Strömen Tchoumisch, Kondoma, Mrassa und Oussa. Die auf solche Weise begrenzte Region wird von Tchihatcheff als Becken von Kouznetzsk bezeichnet, nach dem Namen der im südlichen Theile gelegenen Stadt.

Die auftretenden Felsarten sind:

1. grau oder gelblich gefärbter Sandstein mit Quarz- und Kalkstein-Bruchstücken, auch mit Feldspath-Theilen (Giessbach Aba, Gegend um Boun gour und Bannovo), mitunter zeigt sich das Gestein auch mehr oder weniger zerreiblich und hat von Eisenoxyd herrührende farbige Streifen (Afonino);

2. Mergel und mergeliger Kalkstein, dicht und mit dem Sandstein wechselnd (Hügel von Kara-Keme und Ufer des Giessbaches Tahhty), auch mehr locker, weisslich oder unrein blau (hin und wieder um Bannovo und Sartakovo);

3. kalkiger Sandstein von mittlern Korne, dunkel gefärbt, zuweilen schwarz, sehr fest (rechtes Inya-Ufer, Nähe des Dorfes Zenkovo und Gegend längs der, in den Aba sich ergiessenden, Kinya).

Die Mächtigkeit dieser Ablagerungen wird sehr verschieden gefunden. Stellenweise haben die Sandsteine, wovon die Kohle bedeckt wird, nur einige Decimeter Stärke, auch erscheinen dieselben von einer dünnen Thon-Schichte überlagert, auf welcher unmittelbar die Dammerde ruht. Die Kalke erlangen zum Theil eine ungemein grosse Entwicklung; sie setzen unter andern auf dem rechten Aba-Ufer Hügel und sogar Berge zusammen.

In den mergeligen, verschieden gefärbten Sandsteinen zumal (Gegend von Afonino und rechtes Inya-Ufer), so wie in den dunklen Kalksteinen (Nähe des Dorfes Meretzkoï), sind die paläontologischen Schätze vorzugsweise zu Hause. * — Die *Araucarites*-Stämme sollen, nach Mittheilungen, welche Tchihatcheff gemacht worden — ihm

* Es wurde bereits erwähnt (S. 86), dass Goeppert eine Beschreibung der pflanzlichen Ueberbleibsel geliefert. Wir glauben manche unserer Leser zu verpflichten, indem hier dem ganz Allgemeinen der Angaben eine Stelle ein-

selbst war es nicht vergönnt, an den Ort zu gelangen — mitunter in senkrechter Stellung sich finden.

Kohle hat man an verschiedenen Stellen zwischen der Stadt Kouznetz und dem Inya-Ufer nachgewiesen, d. h. auf einem Raume, der theilweise die Axe jener Region umfasst, welche als Kohlen-Becken von Kouznetz bezeichnet wurde und dessen Gesamt-Ausdehnung mithin als eine und die nämliche Ablagerung bildend, angesehen werden könnte. In diesem Falle wäre der nördliche Altaï im Besitze eines der unermesslichsten bekannten Kohlen-Schätze, die, wegen übergrosser Häufigkeit der Waldungen, bis jetzt unberührt, in spätern Zeiten höchste Wichtigkeit erlangen können, besonders wenn es gelingt, einigermaßen bedeutende Lagerstätten von kohlensaurem Eisen aufzufinden, wie solches, den nachgewiesenen Spuren zu Folge, keineswegs unmöglich seyn dürfte. — Was die chemische Natur der Altaï-Kohlen betrifft, so sind sie meist Anthracit.

Ausdehnung des Diluvial-Gebietes im Altaï. Das Gebirgs-System des Altaïs, innerhalb der demselben im Vorhergehenden angewiesenen Grenzen genommen, lässt sich gewissermaßen als ein ungeheueres Cap betrachten, das mit seinem südlichen Ende dem Festlande der alten Fels-Gebilde Mittel-Asiens verbunden ist, nach allen übrigen Seiten durch ein weit erstrecktes Meer von Diluvial-Ablagerungen umgeben.

Es bestehen die Diluvial-Formationen des Altaïs und jenes Theils der Sayanen, welche in der Schilderung mit aufgenommen worden, wie überall, aus zertrümmertem, zerriebenem Material, abstammend von Gesteinen des Gebirges, wovon die befragten Absätze nicht nur den Fuss

geräumt wird, das Nähere ist in Tchihatcheff's Reise-Bericht (S. 379 ff.) nachzusehen.

Monocotyledones cryptogamae.

Fam. Equisetaceae.

Anarthrocanna, Goep.

Fam. Filices.

Neuropterides, Goep. Neuropteris, Brongn. Neuropteris adnata, Goep. Noeggerathia, Sternb. Goep. N. aequalis, Goep. N. distans, Goep. Sphenopteris, Brongn. Sph. anthriscifolia, Goep. Sph. imbricata, Goep. Araucarites, Sternb. Goep. A. Tchihatcheffianus, Goep.

berühren, sondern in dessen Innern sie auch an mehreren Stellen vorhanden sind. Sie erscheinen als eben so viele, in höhern oder geringern Graden gewundene, Meerbusen, die in das Festland eindringen und dessen Zusammenhang unterbrechen. Von solchen Meerbusen verdienen besonders zwei Beachtung:

1. die weit erstreckte Haupt-Zone diluvianischer Ablagerungen, inmitten deren Barnaoul liegt; sie bildet einen schmalen Streifen längs der Biya und bis zur Feste Sandypskoï, eine ziemlich gekrümmte Bucht darstellend, auf einer Seite durch granitisches Gebiet begrenzt, auf der andern „Uebergangs“-Formationen;

2. ein um vieles mehr gewundener Golf, welcher den Yeniseï vom Alatau scheidet, und nur Fortsetzung des Theiles vom diluvianischen Ocean ist, der, nachdem derselbe das nördliche Alatau-Gehänge berührt und den Tome-Strom durchsetzt hat, allen Biegungen des Diluvial-Beckens von Barnaoul folgt.

Ausser diesem grossen diluvianischen Gürtel, mit seinen zahlreichen Gliederungen und Verzweigungen, hat das Innere des Altaï verschiedene örtliche Becken aufzuweisen, so u. a. in der Gegend, wo sich die Hütten von Tomsk und die Gruben von Salair finden, Ablagerungen bezeichnet durch Schichten und Bruchstücke von Eisenoxyd-Hydrat; dahin gehört namentlich das wenig beträchtliche Becken von Minousinsk im rothen Sandstein ausgeweitet, und ohne Zweifel mehr als ein paläontologisches Denkmal umschliessend. Aehnliche Erscheinungen dürften das Diluvium der Ebene von Bilik bemerkenswerth machen.

Vorkommen fossiler Reste. Organische Ueberbleibsel sind im Allgemeinen keineswegs selten im Altaï. Diess beweisen die zahlreichen Gebeine von Mammont und von Rhinoceros, welche man an den entlegensten Puncten trifft, unter andern in dem Gold-führenden Sande des Alatau und in den weit erstreckten Ablagerungen, die Barnaoul umgeben. Letztere müssen besonders ergiebig an Säugethier-Resten in der Nähe des Aleï-Flusses seyn, denn Pallas gedenkt gewaltiger Haufwerke von Elephanten- und Rhinoceros-Zähnen am linken Ufer, unfern der Mündung der Berezovka und des Dorfes Guilova. Eine andere, in solcher Hinsicht gleichfalls sehr bemerkenswerthe, Oertlichkeit ist die den Inia begrenzende Gegend. Es finden sich hier überdiess auch im nahen Kohlen-führenden Sandstein höchst merkwürdige Erschei-

nungen, so dass Repräsentanten zweier verschiedener geologischer Zeitscheiden neben einander getroffen werden. Mammont- und Hirsch-Gebeine ganz in der Nähe von Baum-artigen Formen und von *Noeggerathia*. Aus den Diluvial-Ablagerungen am rechten Inia-Ufer erhielt Tchihatcheff von fossilen Resten: Stoss- und Mahlzähne, Rippen, auch einige Elbogen-Knochen von *Elephas primigenius*; den untern Theil eines Vorderarmes von *Bos primigenius*; mehrere Geweihe von *Cervus Alces*.

Eine andere Gegend, bei weitem reicher an fossilen Ueberbleibseln, — wo diese unter ganz verschiedenen Verhältnissen vorkommen, obgleich sie wahrscheinlich der nämlichen Epoche angehören — ist jene, in welcher der Tcharysch seinen Lauf hat; man findet hier im ältern Gebiete eine Menge von Knochen-Höhlen.

Gold-haltiges Schuttland. Eine der am meisten bemerkenswerthen Eigenschaften, welche die Diluvial-Ablagerungen im Altaï bezeichnen, ist das mehr oder weniger häufige Vorkommen von Gold-Theilchen inmitten des Schuttlandes; die berühmten Gold-Niederlagen Sibiriens werden einst eine grosse Umwälzung im Handels-Verkehr der civilisirten Welt bewirken.

Bis zum heutigen Tage fehlt es noch an genügenden Nachweisungen, um eine Theorie über die Bildung des Gold-führenden Sandes im Allgemeinen, oder über den des Altaï im Besondern aufzustellen. Unser Verf. beschränkt sich auf Angabe folgender Thatsachen, ohne dieselben als Grundlage einer Lösung der so hochwichtigen Frage betrachten zu wollen:

1. In sämtlichen Oertlichkeiten des Altaï, ja in Sibirien im Allgemeinen, wo bedeutende Ablagerungen von Goldsand vorkommen, trifft man dieselben bald in grösserer, bald in geringerer Entfernung von dioritischen Gesteinen.* Die weit ausgedehnte Gold-haltige Ablagerung, welche auf dem Kamm des Alatau selbst beginnt, und sich längs dem System des Tchoulyme erstreckt, hat überall Diorite aufzuweisen, verbunden mit Melaphyren, mit Syeniten oder mit Porphyren, welche

* Erman machte dieselbe Beobachtung im Ural und in einigen von ihm untersuchten Sibirischen Gegenden. (Archiv für wissenschaftl. Kunde von Russland. II. und III. Band a. m. O.)

augenfällig Eruptiv-Natur zeigen. Dasselbe ist von den Gold-führenden Gebilden der Salaïr-Kette zu sagen, so wie von jenen der Mrassa; letztere finden sich inmitten eines der ausgedehntesten Gebiete, das Diorite im Altaï einnehmen. Aehnliche Erscheinungen kommen im Ural vor, wo, nach Karpinski's Wahrnehmungen, die Gegenwart eines dioritischen Gesteines stets als günstiges Zeichen in Betreff des Goldsand's angesehen werden kann, während beim Granit dieses nicht der Fall. Ein Verbundenseyn von Hornblende führenden Felsarten mit Goldsand hat man auch in andern Gegenden nachgewiesen. Durch Horner* wissen wir, dass auf dem Eilande Borneo die Gold-haltigen Conglomerate, und selbst jene, welche Diamanten führen, sich in unmittelbarer Nähe von Bergen befinden, aus Hornblende-Gestein, aus Serpentin und Syenit bestehend; Granit erscheint meist nur sehr sparsam und zeigt häufige Uebergänge in Diorit. Auf Haiti hat man mittelst Zermalmens und Zerreibens von Diorit die Gold-reiche Beschaffenheit der Felsart dargethan; es ist die Masse mit Gold-Theilchen durchsäet, ohne dass das Metall auf Gängen oder Stöcken gefunden wird.** Alle diese Beispiele, denen leicht noch andere hinzuzufügen wären, dürften vermuthen lassen, dass, wo in der Nähe vom Gold-führenden Schuttlande keine, das Metall enthaltenden Gänge vorhanden sind, der Reichthum jener Schichten aus Dioriten stammt, und dass dieses im grössten Theile des Altaï der Fall sey, wo der Ausbruch des Diorits von einem Phänomen begleitet oder gefolgt worden, das mehreren Felsarten, vorzugsweise aber dre erwählten, die Substanz zuführt, um welche es sich handelt, und die sehr natürlich in den zertrümmerten und zersetzten Massen, den Gegenständen der Wascherke, wieder gefunden werden muss. — Ausser den Dioriten, so wesentlich in die Zusammensetzung des Altaï eingreifend, ist es keineswegs unmöglich, dass Melaphyre gleichfalls einen Einfluss üben, als gewisse Gesteine mit metallischem Gehalt imprägnirt wurden.

2. Wenn, von einer Seite, die fossilen Thier-Gebeine, welche in sämtlichen Gold-haltigen Ablagerungen des Altaï in grössern oder geringern Mengen vorkommen, auf ein verhältnissmässig sehr jugendliches Alter derselben hinweisen, so hat, von der andern Seite, durch Beschaf-

* Jahrbuch für Min. 1838. S. 9.

** A. v. Humboldt, *Asie centrale*. Vol. I. p. 527,

fenheit der Gebilde, die jene Ablagerungen tragen, eine Annäherung an den frühesten Zeitraum sedimentärer Formationen statt. In der That, überall, wo das befragte Schuttland nicht unmittelbar auf dem Gestein ruht, aus dem es hervorgegangen zu seyn scheint, hat dasselbe stets seinen Sitz auf den ältesten Gebilden. So haben die Haupt-Ablagerungen des Altaïs theils Diorit zum Sohlen-Gestein (wie z. B. die meisten der Mrassa, jene vom Koundoustouyoul, von Kazauskoï, Voskresensk, Mitrofunovka u. s. w.), theils nehmen sie ihre Stelle auf Thonschiefer ein (Kirghizen-Steppe), auf Kalk, der, allem Vermuthen nach, dem Kohlen-führenden Kalk angehört (Nicolaïvskoï, Afanasievskoï, Ouspenka, Egorievsk, Famihha, Petrouchihha u. s. w.), mitunter auf Syenit (Tchirkovo, Chaltyr, Kojouhh, Bourlefka), endlich sehr selten auf Granit (Voskresensk). Dasselbe ist der Fall in den Thälern der Tchuya, des Tchoulichmane, Bachkaous, und im ganzen Theile des östlichen Altaïs, welcher durch Tchihatcheff zuerst untersucht worden; denn überall, wo unser Bericht-Erstatter die Beschaffenheit der, durch Giessbäche entblössten, Gold-haltigen Schuttland-Ablagerungen erforschen konnte, zeigten sich dieselben nicht nur zusammengesetzt aus Material, das offenbar von den nächsten Bergen stammt, sondern ruhten auch auf silurischen und devonischen Gebilden, oder auf Kohlen-führendem Kalk, dem vorherrschenden Gestein jener Gegenden. Das Nämliche scheint der Fall in sämtlichen Landstrichen, wo bis zur neuesten Zeit, in Asien, Amerika oder Europa Gold-reiche Alluvionen gefunden worden; nirgends dürfte man sie auf Secundär-Formationen abgesetzt getroffen haben.

Was die Gewalt der bedingenden Ursachen betrifft, wodurch alle jene Gold-haltigen Diluvial-Gebilde fortgeführt und abgelagert worden in der Weise, wie wir solche heutiges Tages treffen, so ist keineswegs in Zweifel zu stellen, dass sie nicht, je nach den Oertlichkeiten, höchst verschiedene Intensität-Grade gehabt haben dürften. Wenn auch, von einer Seite betrachtet, die bei weitem meist wagerechte Schichtung, ein mehr allmäliges, wenig stürmisches Wirken andeuten, so wird man von der andern Seite, durch die, oft sehr beträchtlichen, Braun-Eisenstein-Blöcke, wie solche in den, gleichfalls mehr oder weniger Gold-reichen, Ablagerungen von Tomsk und Salaïr vorkommen, welche sich zugleich durch Anwesenheit fossiler Reste auszeichnen, zu glauben geneigt,

dass die Strömung, die das Material, wovon die Rede, längere Zeit getragen, oder wenigstens in Bewegung gesetzt, eine ziemlich mächtige Triebkraft besessen haben müsse, besonders wenn angenommen wird, es stammten jene Blöcke aus Bergen des östlichen Altaïs, die sich so reich an Eisenoxyd-Hydrat zeigen. Dieser Hypothese unseres Verf. gemäss, wäre die Strömung der Richtung aus Ost nach West gefolgt.

Eine andere Erscheinung im Diluvial-Gebilde des Altaï, welche für Umwälzungen, obwohl, allem Anschein nach, von nicht sehr zerstörender Art, spricht, ist die beträchtliche Höhe, auf die man Gerölle-Ablagerungen geführt sieht, wie solche die Ufer mancher Ströme und Flüsse überdecken, so z. B. der Biya, Katoune, Tchouya, Tchoulichmane, Bachkaous, Eulandou, Tulo (der sich in den Teletzker See * ergiesst) u. s. w. ** Es erinnert diese Erscheinung an Thatsachen, wie man solche in Thüringen suchen kann. Das Saal-Thal in der Gegend um Jena hat Gerölle in grösster Menge aufzuweisen, welche von den Bergen des Thüringer-Waldes und des Fichtel-Gebirges abstammen, und sechs- bis siebenhundert Fuss über dem gegenwärtigen Niveau der Saale liegen, welche, wie diess durch Credner dargethan worden, solche an diesen Ort gebracht. Eben so verhält es sich in der Gegend von Erfurt und Gotha, wo beinahe alle strömenden Wasser durch einen gedoppelten Saum von Rollstücken begrenzt werden, einen Wall, weit höher als das Niveau, welches jene Flüsse heutiges Tages, selbst bei mächtigstem Anwachsen, erreichen könnten.

* Helmersen sah die nahen Grauwacke- und Thonschiefer-Berge bis zu bedeutenden Höhen mit Rollstücken und mit Gruss bedeckt.

** Geologen, die in künftiger Zeit den Altaï durchforschen, mögen entscheiden, ob die gegenwärtige Höhe der befragten Gerölle-Ablagerungen, einer absoluten Emporhebung derselben zuzuschreiben sey, oder einem Sinken des Niveaus von Strömen und Flüssen. Indem man, für die Wasser des Altaïs, mit aller Sicherheit, Spuren vom Niveau-Wechsel darthut, wie solches durch Castelnau in Amerika geschehen, und als bedingende Ursache des Phänomens den Durchbruch grosser See'n annimmt, liesse sich vielleicht nicht nur die Gegenwart der Ufer-Gerölle erklären, sondern auch deren Anwesenheit in den weit erstreckten Steppen Sibiriens, und zwar durch dieselben Argumente, vermittelst deren Castelnau auf den Ursprung der unermesslichen Prärieen in Mittel-Amerika schloss.

Wahrscheinlicher Mangel an Wander-Blöcken im Altaï. Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit, wodurch sich die zuletzt erwähnten Gerölle-Ablagerungen der Ufer von jenen des Altaï unterscheiden, ist, dass sie in Thüringen sich sehr oft in der Nähe von Haufwerken erratischer Blöcke finden, ohne dass jedoch beide Ablagerungen untereinander gemengt wären. Im Altaï hingegen dürften Wander-Blöcke gänzlich vermisst werden; * wenigstens fehlten in den von Tchihatcheff besuchten Gegenden solche Trümmer-Massen, die man nicht mit in der Nähe anstehend vorhandenen Fels-Gebilden in Verbindung bringen könnte, und eben so wenig sprechen Thatsachen für deren Verbreitung in Thälern, die zu jener Zeit bereits ausgeweitet waren. Es ist diese Beobachtung besonders anwendbar auf die Gegenwart granitischer Blöcke, womit man die Plateaus der Tchouya, des Tchoulichmane und Karakol so sehr häufig bestreut sieht, obwohl es unserm Verf. nicht gelang, das anstehende Gestein zu entdecken, wovon die zahlreichen Trümmer hätten entnommen seyn können. Weit entfernt, das Gepräge der erratischen Zeitscheide zu tragen, erinnerten manche solcher Haufwerke, unter andern jene in den Umgebungen des finstern Karakol-See's, vielmehr an örtliche basaltische Ausbrüche, wie sie an einigen Stellen in Sachsen zu sehen (obwohl in weit kleinerem Maassstabe), wo Haufwerke von Basalt-Blöcken sich finden, ohne die geringste Spur der Mündung, des Schlundes, der solche ausgeschleudert haben könnte. Diese Hypothese dürfte vielleicht weniger schwierig, als die Theorie vom Fortführen der Wander-Blöcke, das Zusammengedrängts-eyn granitischer Trümmer in gewissen Altaï-Gegenden erklären.

Der wahrscheinlich gänzliche Mangel des erratischen Systems im Altaï würde demnach eine Unähnlichkeit mehr zwischen diesem Gebirge und Europa, so wie der neuen Welt darbieten. Auch die geglätteten, gefurchten und gestreiften Gestein-Oberflächen — Phänomene, welche in neuester Zeit eine so lebhaft Theilnahme in Europa anregten und deren Erforschung so eifrig betrieben wurde — scheinen, gleich den Wander-Blöcken, im Altaï gänzlich zu fehlen. Stehen die Thatsachen, wovon die Rede, im Verbande mit der Wirkung von Gletschern, so möchte

* Eine ähnliche Meinung spricht Boué hinsichtlich der Europäischen Türkei aus.

es nicht ohne Interesse seyn, zu bemerken, dass diese im Altaï zu den höchst seltenen Erscheinungen gehören, denn man kennt, bis zum heutigen Tage, nur jene der Säulen von Katoune oder der Belouhha, wo durch Gebler zuerst ihr Daseyn nachgewiesen worden. Von der andern Seite ist nicht zu übersehen, dass ungeachtet der Gegenwart des Phänomens erratischer Blöcke, eigentliche Gletscher auch in der neuen Welt nur sparsam getroffen werden. A. von Humboldt erklärt sehr bestimmt, dass er unter den Tropen nichts gesehen habe, was den Schweizer Gletschern zu vergleichen wäre; nicht ohne besondere Behutsamkeit geht er auf die Schlussfolge ein, welche man aus einer Beobachtung Boussingault's entnehmen könnte, die das Gegentheil zu beweisen scheint. Dieser Mangel, oder das ausserordentlich sparsame Vorkommen von Gletschern in Amerika schreibt man theilweise der Luft-Trockne zu; sollte nicht auch im Altaï eine ähnliche Ursache zum Grunde liegen, der sich vielleicht noch manche, theils meteorologische, theils topographische Umstände beigesellen?

Das Diluvial-Gebiet des Altaïs dürfte Ablagerungen verschiedenen Alters aufzuweisen haben. Erscheinungen, wie solche die Gerölle-Lagen längs der Giessbäche und Flüsse des Gebirges aufzuweisen haben, nämlich dass sie zu höheren Stellen erhoben worden, lassen auch mehrere Conglomerate von augenfällig neuerem Ursprunge wahrnehmen. Dahin dürften die früher (S. 22) besprochenen Kegel gehören, welche sich auf dem Gehänge der Bergmasse längs des Giessbaches Oulououndouk finden, zu zählen seyn. Aus lockerem Schutt-Material bestehend, konnte deren Bildung nicht auf so geneigter Ebene statt gefunden haben; die Oberfläche, welche sie trägt, muss nach dem Entstehen jener Ablagerungen emporgehoben worden seyn; atmosphärische Agentien, oder Ursachen irgend einer andern Art, riefen die seltsamen Umrisse hervor. Zwar wurde Tchihatcheff, durch die Natur der Oertlichkeit und wegen Mangel an Zeit abgehalten, das steile Gehänge zu erklimmen, wo die befragten Phänomene zu sehen, es beschränken sich seine Beobachtungen auf das, was er aus gewisser Entfernung beobachten konnte; allein die Beschreibung, welche Helmersen von dem merkwürdigen Conglomerat am östlichen Ufer des Teletzker See's, zwischen dem Tcheri und dem Tchoulisch gibt, könnte die grösste Analogie vermuthen lassen, vielleicht selbst Identität zwischen den Er-

scheinungen beider Stellen. Das Conglomerat des Teletzker See's besteht aus Bruchstücken verschiedener Gesteine, gebunden durch ein schlammiges Cement, an dessen Zersetzung und Zerstörung Schnee und Regen ohne Unterlass arbeiten, so dass nach und nach das Ganze zerfallen wird; allein da das Werk der Auflösung nicht überall gleich kräftig und schnell vorschreitet, so theilt sich die Masse in Säulen und Kegel, welche nach und nach einstürzen, wovon jedoch einzelne, geschützt durch Platten, die sie auf ihren Gipfeln tragen, wie am Oulououdouk, länger erhalten werden.

Man sieht aus dem in Betreff neuer Ablagerungen des Altaï Mitgetheilten, dass zwischen denselben viel Uebereinstimmung besteht hinsichtlich ihres äussern Ansehens, und wahrscheinlich auch ihres Ursprunges. Ohne Zweifel werden spätere vollständigere Forschungen Abtheilungen verschiedenen Alters erkennen lassen.

Schlussfolgen.

Der Altaï zerfällt, nach orographischen Beziehungen, in zwei Hälften. Begrenzt man den Altaï in der Weise, wie im Vorhergehenden angedeutet worden (S. 86), so stellt sich derselbe als sehr gebirgiges Ganzes dar, einen regellosen Halbkreis bildend, dessen Concavität gegen Westen gekehrt ist.

Bei genauer Untersuchung des Vertheiltseyns der Ketten dieses, einen grossen Raum einnehmenden, Gebietes, erscheinen zwei ziemlich deutliche Typen, nach denen der Altaï in eben so viele mehr oder weniger natürlich abgegrenzte Theile geschieden werden könnte.

Die erste Hälfte, vom Verf. als westlicher Altaï bezeichnet, umfasst den Raum zwischen dem Ob-Strom und der nördlichen Zone des Katoune-Ufers, desgleichen die Region, welche den Bachkaous von der Tchouya trennen. Es wird dieser Theil durch vorherrschendes Streichen der Bergketten aus NW. nach SO. charakterisirt. Man sieht dieses mehr oder weniger deutlich ausgesprochen in der allgemeinen Richtung sämtlicher Massen, welche, dort zu Lande, mit dem Ausdrücke Belki, Alpen, belegt werden, wie z. B. beim nördlichen Wall des Alataou, beim Salaïr-Kamm, bei dem Kolyvane-Berge, bei der Kourai-Kette, bei den Alpen von Tigueretz, Kargone, Bachalitzk, Anouï, Oubinsk, Koksou, Tourgouzoune, Hhol-soune, Arrhhyte u. s. w.

Die zweite Hälfte, als östlicher Altaï bezeichnet, begreift den Raum zwischen der Grenze der Sayanen-Berge und dem mittlern und südlichen Gebiete des Katoune-Flusses. In diesem Gebirgstheil weicht die Streichungs-Linie der Berge mehr und mehr von jener ab, welche man im vorhergehenden herrschen sieht. In dem Maasse, wie sich solche dem grossen Plateau der Tchouya nähern — das als Scheide-Punct zwischen dem Altaï-System und dem der Sayanen betrachtet werden kann — steigen sie gegen Osten empor und ziehen theils dem Meridian ungefähr parallel, theils aus NO. nach SW. Diese Richtung sieht man nicht undeutlich sich aussprechen in der Kette vom Saïlougueme, Irene Karagai, Tougoun-Taïga, Tendicheli, Gorbou, Chabina Dabahane, in den Bergen von Kouznetzki, in dem Theil der Kette der Teletzki-Berge, wovon das östliche Gehänge den Zuflüssen des rechten Abakane-Ufers ihren Ursprung verleiht u. s. w.

Kreisrunde Berg-Gestalten. Es gewährt Interesse, zu beobachten, dass genau auf dem Contact-Puncte zwischen beiden grossen orographischen Typen, die halbkreisrunden Umrisse, die gewundenen und gefalteten Linien zu sehen sind, welche sich mehrere der Bergketten aneignen. In der Tchouya-Steppe ist die amphitheatralische Anordnung einer lang gedehnten Reihe von Höhen zu sehen, welche aus Thonschiefer bestehen. Das zweite Blatt der dem Werke beigelegten [trefflich ausgeführten] allgemeinen Altaï-Karte, und mehr noch die „Reise-Karte“, lassen leicht den Windungs-Charakter erkennen, welchen die Saïlougueme-, Ulkoun-Taïga-, Irene Karagai-Ketten und mehrere andere Berge unfern der Tchouya- und Tchoulichmane-Quellen annehmen. Die Windungen und Drehungen, die halbkreisförmigen Umrisse treten oft so auffallend, in so sonderbarer Weise und in so grossartigem Maassstabe hervor, dass man häufig ansehnliche Kämme sich auf sich selbst zurückbiegen sieht, theils in Halbmond-ähnlicher Gestalt, theils in länglichem, fast geschlossenem Circus, welcher einer mittlern Einsenkung zum Gürtel dient, so dass man gewissermaassen die Ränder eines riesigten Kraters zu sehen glaubt, dessen Oeffnung verschüttet und zu mehr oder weniger ebenen Oberflächen umgewandelt wäre. Dieser Krater-artige Habitus erscheint in noch auffallenderer Weise, obwohl in kleinerem Maassstabe, beim Anblick gewisser Oertlichkeiten aus erhabenen Standpunkten. So gewährt die weit ausgedehnte Steppe auf Chi-

nesischem Gebiet, im Norden beider Alach, einen ganz eigenthümlichen Anblick, wenn man sie aus der Ferne sieht, einem unermesslichen Amphitheater gleich, nach allen Seiten umgeben durch gerundete, nackte Massen. Und alle diese Massen, welche, ihrer äusseren Gestaltung nach, so entschieden auf feuerigen Ursprung hinzuweisen scheinen, sind nichts als unermessliche, monotone Ablagerungen von in höherem oder geringerem Grade umgewandeltem Thonschiefer. Wie bereits früher gesagt worden, es gehört zu den bezeichnenden Zügen äusserlicher Plastik des Altaïs, dass nicht nur die grossen, ihn zusammensetzenden Massen Stufen-artig geordnet erscheinen, sondern auch eine eigenthümliche Rundung der Umrisse, welche sie begrenzen, wodurch ebenso viele, mehr oder weniger beträchtliche Anschwellungen entstehen, Phänomene wohl geeignet, das Wirken einer plutonischen Gewalt anzunehmen, die sich nicht oberflächlich zeigte, denn die sichtbaren Feuergebilde sind keineswegs häufig genug im Altaï, um durch ihre Vermittelung allein, von einer Seite die grosse Reihe metamorphischer Erscheinungen zu erklären, und von der andern jene unermesslichen Aufschwellungen, welche die neptunische Rinde des Gebirges erlitten zu haben scheint, ohne dass Störungen, oder gewaltsame Brüche in der Schichten-Anordnung statt gefunden hätten. An mehr als einer Stelle lassen sich im Altaï die Anomalieen vollkommener Horizontalität ganz in der Nähe mehr oder weniger bedeutender Aufrichtungen nachweisen, Thatsachen, welche, in gewisser Hinsicht, ähnliche Phänomene ins Gedächtniss rufen, wie man sie an den Kalkmassen sieht, von denen die Becken des Hallstädter, des Traun- und König-See's im Salzburgischen umgeben sind; hier zeigen sich, im auffallenden Durcheinander, wagerechte Schichtung, senkrechte Emporrichtung und gänzlicher Mangel an Schichtung.

Thatsachen, das Einwirken plutonischer Mächte andeutend, ohne dass Ausbrüche fester Gesteine statt gefunden. Diese Art des Seyns einer grossen Menge jener Massen, die den Altaï zusammensetzen, ist Ursache der Einförmigkeit, des öftern Mangels kühner, pittoresker Gestalten und der endlosen Entwicklung kreisrunder Umrisse, dieser endlosen, nichts sagenden Linien, welche das Auge des Beschauers so sehr ermüden und die unsern Reisenden nicht selten an den nämlichen, wahrscheinlich durch dieselben Ursachen bedingten Charakter erinnerten, der berühmten *Sierra nevada* in Spanien eigen;

eine ungeheuere Masse, welche, auf eine Länge von mehr als zweihundert Kilometer, ihm, in eigenthümlicher Weise, durch das Traurige, Monotone ihres Ansehens aufgefallen war. Gleich verschiedenen Bergen im Altaï bildet die *Sierra nevada* eine weit erstreckte Mauer mit abgeplattetem Gipfel, bestehend aus wagerechten Schichten, während, auf beiden Seiten des Berges die Gestein-Lagen sich nach NNO. senken. Wie an diesen und jenen Orten im Altaï, vermisst man an der *Sierra nevada*, entschieden plutonische Felsarten; die ganze Kette wird vorzugsweise von Glimmer- und Thonschiefer, der in Chloritschiefer übergeht, und wahrscheinlich der untern Abtheilung des silurischen Systems angehört, gebildet. Murchison ist geneigt, dahin auch die Ardenennen zu ordnen, denen, wiewohl in unvergleichbar kleinem Maassstabe, mehrere der hervorstechenden Züge des grossen Altaï-Plateaus eigen sind.

Zusammentreffen orographischer und stratigraphischer Phänomene. Der gedoppelte Typus, welchen der Altaï in orographischer Beziehung darbietet, stimmt vollkommen überein mit den stratigraphischen Phänomenen. In dem, von Tchihatcheff als westlicher Altaï bezeichneten, Gebirgstheile ist das herrschende Streichen der Schichten aus NW. nach SO.; im östlichen Altaï dagegen scheint eine entgegengesetzte Richtung die Oberhand zu gewinnen, obwohl sie der ersteren nicht selten sich anschliesst.

Das Durchkreuzen der Erhebungs-Axen wird oft bezeichnet durch grosse Boden-Erhöhungen und durch Gegenwart von See'n. Es ist dieses Durchkreuzen der Erhebungs-Axen, welches im Gebirge, das uns beschäftigt, von einer Seite diese Art von Verschmelzung, von Verschlingung, von Verwicklung hervorgerufen hat, wodurch das System der Sajanen sich beinahe überall mit dem eigentlichen Altaï-System vermengt, von der andern Seite aber scheint dadurch die bedeutende Höhe bedingt worden zu seyn, zu der die Berge im östlichen Gebirgstheil emporsteigen, während dieselben in der westlichen Region, wo das Durchkreuzen der erwähnten Axen bei weitem weniger häufig ist, solche erhabene Punkte nicht erreichen. So findet sich in der That die höchste Gipfel-Spitze im ganzen Altai — als solche haben wir nämlich, dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss gemäss, die Säulen von Katoune, oder die Belouhha, anzusehen — genau an dem Orte, wo beide Streichungs-Linien einander zu be-

gegnet scheinen. Vielleicht verdankt der Teletzker See, welcher nicht weit von der Durchkreuzungs-Region der Erhebungs-Axen liegt, ebenfalls diesem Umstande sein Entstehen, genau so wie der Ursprung des Titicaca-See's in Amerika, nach Elie de Beaumont, da gesehen wird, wo in den Anden beide Systeme zusammentreffen.

Auch das sehr häufige Vorkommen tiefer See'n, welche oft, wie z. B. der Kara-kol, durch ungemein steile Ufer ausgezeichnet sind, für den östlichen Altaï höchst charakteristisch, dürfte mit dem Durchkreuzen der Erhebungs-Axen zusammenhängen. Unter der ungeheueren Menge vereinzelter Becken gedenkt Tchihatcheff, ausser dem Karakol — der zugleich an den Paven-See in Auvergne und an den Gmundener-See in Salzburg erinnert — des unermesslichen Beckens von Teletz, fast nach allen Seiten eingeschlossen durch einen Gürtel schroffer, drohender Felsen, ferner der merkwürdigen, auf einer siebenzig Kilometer Länge messenden Linie vertheilten, Reihe von See'n, den bezeichnenden Namen Dgildizkol tragend, sodann des Tchoultcha-See's, der beiden See'n, aus denen der Abakane entspringt, welche auf einem Plateau vorhanden sind, das den Wasserscheider zwischen dem Yeniseï- und Ob-System ausmacht, des Saïkounouch-See's, endlich der See'n Udikoldine-Bachi und Samalhy, des Morine-kol, Anduchere-kol u. s. w. — Der westliche Altaï zeigt sich dagegen verhältnissmässig arm an See'n; denn nimmt man den berühmten Kolyvane-See aus, so sind, im Vergleich zu den oben namhaft gemachten Becken, nur sehr wenige vorhanden, die erwähnt zu werden verdienen. Eine Auszeichnung erlangt jedoch dieser Gebirgstheil dadurch, dass, an seinem westlichen Ende, die Züge von Salz-See'n beginnen, welche sowohl hinsichtlich ihres Alters, als was deren wahrscheinliche Entstehungsweise und die chemischen Eigenthümlichkeiten ihrer Wasser betrifft, nichts gemein haben mit den Becken, die zuvor besprochen wurden.

Stelle, welche dem Altaï in der Reihe der dreizehn, von Elie de Beaumont aufgestellten Gebirgs-Erhebungs-Systeme anzuweisen seyn dürfte. Das Ergebniss der vom Verf. in dieser interessanten Beziehung angestellten Untersuchungen ist, dass eine vollkommen genaue Vergleichung der Streichungs-Richtungen des Altaïs und jener die Süd-Europa charakterisiren, in hohem Grade hypothetisch, wenn nicht ganz unzulässig bleibt; Alles führt zum Glauben,

gründliches Studium der Geogenie des Altaï werde die Aufstellung eines, zum Theil von den übrigen in Europa nachgewiesenen, unabhängigen Erhebungs-Systemes nothwendig machen.

Analogieen zwischen dem Altaï und dem Ural. Möglich, dass, indem man das besprochene Gebirge vom grossen Europäischen System trennt, ein inniger Zusammenhang zwischen den geologischen Annalen des Altaï's und des Ural's sich ergeben dürfte. Die Gründe, womit Tchihatcheff diese Behauptung unterstützt, sind folgende:

a. Das herrschende Streichen der Berge des westlichen Altaï's, NW. in SO., stimmt mehr oder weniger mit der Richtung der Hauptaxe des Urals überein. Am deutlichsten zeigt sich diese Uebereinstimmung am westlichen Rande jenes Altaï-Theiles, folglich an den, dem Ural zunächst gelegenen Stellen. So kommen die Kolyvane-Kette, jene von Bachalatsk, Tchertchouljha u. s. w., gleichsam an den Zugängen zum Altaï gelegen, mit dem normalen Streichen des Ural-Kammes, NNW. in SSO. am nächsten überein.

b. Die Beschaffenheit der Gesteine, die auf beiden Seiten des grossen Diluvial-Gebietes von dem Altaï und Ural geschieden werden, erscheinen, zeigen unverkennbar sehr grosse Analogieen. Betrachtet man die Granit-Gebilde der Kolyvane-Kette, die gewissermassen einen Gürtel um die älteren, meist metamorphischen, Formationen der Gegenden von Zmëeff, Ekaterinskaya, Chamanajha u. s. w. ausmachen; fasst man ferner ins Auge, dass jene Ablagerungen regelrecht mit Porphyren wechseln, so muss es überraschen, analoge Phänomene zu treffen auf dem Ural-Gehänge, welches den entgegenliegenden Rand des grossen Diluvial-Bereiches ausmacht zwischen Ural und Altaï. Wird der Geolog, vom westlichen Ende des letztern ausgehend, um zum östlichen Abhang des erstern zu gelangen, nicht gleichsam die Fortsetzung eines und des nämlichen geologischen Gemäldes zu finden glauben? Wird er nicht veranlasst werden, in der langen Reihe der Chlorit- und Talkschiefer des Ural dieselben Felsarten zu sehen, die er zu Zmëeff verliess? Ist es nicht merkwürdig, dass Altaï und Ural mit alten Ablagerungen endigen, die einer Zeitscheide angehörig, hier wie dort Porphyre wechseln? Letzteres ist z. B. der Fall in den Districten von Tourinsk und Nijni Taguilsk, wo der Kalk, welcher hier so regelrecht mit Porphyren wechselt, nach Murchison, dem devonischen System an-

gehört. Ebenso treten Porphyre zwischen den Kalk-Bänken bei Zmeeff auf.

Im Altaï vermisst man Secundär-Gebilde und die Phänomene vulkanischer Ausbrüche. Es fällt im Altaï, auf bemerkenswerthe Weise, der wahrscheinliche Mangel von Ablagerungen, dem grossen paläozoischen System im Alter nachstehend, damit zusammen, dass eigentliche Trachyte, ferner Basalte, Obsidiane, Laven, und im Allgemeinen sämtliche Phänomene, welche, in geologischen Annalen, die mehr oder weniger neue Zeitscheiden charakterisiren, vermisst werden. Dieser Umstand macht nicht nur einen der am meisten hervorstechenden Unterscheidungs-Züge zwischen dem Altaï, Amerika und Ungarn (so berühmt wegen seiner Trachyte, Perlsteine, Bimssteine u. s. w.), der Europäischen Türkei,* den Phlegräischen Feldern, dem Eilande Java** u. s. w., sondern es unterscheidet jener Umstand auch das westliche und das östliche Sibirien. In den weit erstreckten Gegenden ostwärts vom Yeniseï-Flusse treten Basalte, Phonolithe, Trachyte, Obsidiane, Perlsteine auf, so wie Ströme von Laven (Kamtschatka). Und in dem Maasse, als diese Denkmale neuer Eruption im östlichen Sibirien häufiger werden, treten zugleich Secundär-Gebilde auf, wie solche dem Altaï gänzlich fremd sind; die Halbinsel Kamtschatka, unter allen diesen, einen so grossen Raum einnehmenden, Gegenden durch Phänomene moderner Ausbrüche am meisten charakterisirt, ist zugleich jene, wo, in der Sibirischen Welt, bis zum heutigen Tage die jüngsten neptunischen Formationen entdeckt worden; denn nach Erman begrenzen Kreide-Gebilde einen grossen Theil des westlichen Küstenlandes und werden von einem breiten Streifen tertiärer Ablagerungen begleitet. Es wäre darum keineswegs unmöglich, dass ein Theil von Ost-Sibirien, besonders der von der Lena bewässerte Landstrich, von Yakoutsch bis zur Mündung des Flusses, mehrere Eilande des Eismeeress mit eingeschlossen, später als West-Sibirien emporgehoben worden, nament-

* Nach Boué sind Trachyte hier sehr häufig und stehen, was ihr Alter betrifft, in Macedonien den Tertiär-Gebilden augenfällig nach.

** Horner bemerkt (Jahrb. für Min. 1838), das Vorkommen glasigen Feldspathes habe auf Java in solcher Menge statt, dass selbst die Basalte dadurch eine Art trachytischen Aussehens erlangten.

lich als der Altaï und die Sayane-Berge. Vielleicht lässt sich dasselbe von der grossen Thianchane-Kette sagen, wenn wir über diesen Koloss des mittlern Asiens genauer unterrichtet sind, und die argwöhnische Politik des Chinesischen Reiches gestattet haben wird, die Mysterien aller jenen Feuerschlünde in den Gegenden von Pechan, Tourfan, Ouroumtsi u. s. w., die theils erloschen, theils noch thätig sind, in der Nähe zu untersuchen.

Paläontologische Eigenthümlichkeiten, den Altaï charakterisirend. Wenn, hinsichtlich des geologischen Alters, der grössere Theil des Altaïs seine Repräsentanten in ältern Gebilden Europa's, Afrika's, Amerika's hat, so unterscheidet sich derselbe demungeachtet durch gewisse paläontologische Eigenthümlichkeiten. Allerdings gestattet die sehr oberflächliche Kenntniss, welche wir über die fossile Fauna und Flora des Altaïs besitzen, und vielleicht noch für lange Zeit, keine Vergleichung festzustellen zwischen den nur höchst unvollkommen beobachteten Ueberbleibseln und den glänzenden paläontologischen Reihen mehrerer Europäischen Gegenden; jeden Falls aber scheint das Wenige, womit wir bekannt geworden, uns vorläufig nachstehende Betrachtungen zuzuführen:

a. Nautiliten, Goniatiten und Posidomyen, so bezeichnend für den Kohlen-führenden Kalk in England und in den Rhein-Provinzen, scheinen den gleichnamigen Ablagerungen des Altaïs gänzlich zu fehlen. Von *Strygocephalus*, *Murchisonia* und *Gypsidia*, welche das devonische Gebiet der Ruhr und jenes von Devonshire in Menge aufzuweisen haben, konnte Tchihatcheff im Altaï auch nicht eine Spur entdecken. Die Classe der Fische scheint hier gleichfalls nicht vertreten, oder stellt sich wenigstens keineswegs in solchem Maassstabe dar, wie im devonischen Gebiete anderer Länder, wo z. B. *Holoptychius nobilissimus* nicht allein in den meisten Gegenden Europa's, das mittlere Russland nicht ausgeschlossen, sondern auch Nord-Amerika.

Cephalopoden gewähren, so scheint es, was die Seltenheit betrifft, für die alten Formationen des Altaïs weit mehr Analogie mit Amerika als mit Europa. Nun verdanken wir zwar dem Vicomte von Archiac und Verneuil die höchst wichtige Beobachtung, dass Cephalopoden in den Meeren Europa's unvergleichbar häufiger vorhanden gewesen, als in jenen der neuen Welt; demungeachtet aber steht der Al-

taï, in solcher Beziehung, der letztern sehr nach; man fand hier nicht einmal *Goniatites Henslovii*, *Listeri*, *carbonarius* und *sphaericus*, so sehr verbreitet in den vereinigten Staaten von Nord-Amerika, wie in Europa (England, Deutschland, Ural u. s. w.) und selbst am Ufer des Ganges, wo, nach L. von Buch, *Goniatites Listeri* gefunden worden. — *Orthoceratiten* kommen gleichfalls nur sehr spärlich im Altaï vor.

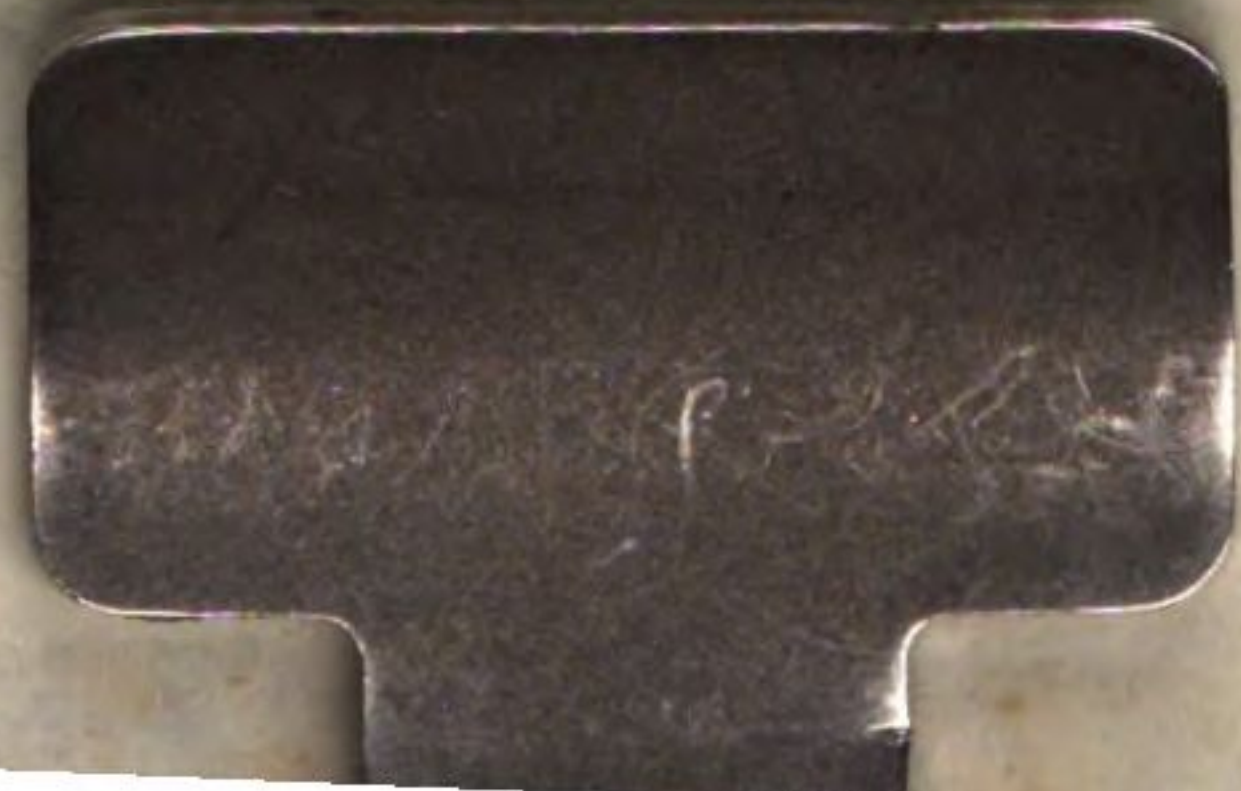
b. Aus dem Gesagten dürfte sich ergeben, dass das Meer, in welchem die alten Gebilde des Altaïs abgesetzt wurden, hinsichtlich der pelagischen Fauna Eigenthümlichkeiten hatte, wodurch dasselbe von allen übrigen gleichzeitigen Meeren verschieden war. Diese Eigenthümlichkeit verlieh ihm gewissermassen das Gepräge, welches gegenwärtig einen der am meisten bezeichnenden Züge der Meere gemässigter und heisser Erdstriche ausmacht: Armuth an Geschlechtern, Gattungen und Arten; vergleichungsweiser Reichthum von Einzelwesen der nämlichen Art, und eine gewisse Beschränkung in der Entwicklung individueller Formen, stellt man solche den, denselben Geschlechtern zugehörigen heisser Länder entgegen.

Die Untersuchung der Altaï-Flora, obwohl für jetzt beschränkt auf die wenigen Musterstücke, welche der Verf. aus dortländischen Kohlen-Gebieten brachte — scheint ähnlichen Resultaten zuzuführen, wie die aus den allgemeinen Merkmalen der Fauna des Gebirgs entnommenen. Unter den Resten fossiler Bäume, unter den zahlreichen Pflanzen-Abdrücken, im Kohlen-Becken von Kouznetz k gesammelt, bemerkt man eine gewisse Armuth, was generische und specifische Typen betrifft, im Vergleich analoger Gebilde in Europa und Amerika, obwohl die Mehrzahl von Individuen, in deren Besitz sich Tchihatcheff befindet, neuen Arten angehören.

Den Coniferen ist, unter den pflanzlichen Ueberbleibseln, wovon die Rede, eine vorherrschende Rolle verliehen, ein Umstand, welcher, bei der Altaï-Flora, die nämlichen Eigenthümlichkeiten hervorzurufen scheint, deren bei der Fauna gedacht worden, d. h. ein gewisses Streben, Theil zu nehmen an den Phänomenen der Schöpfung heutiger Zeit, sie mit weniger tropischen Merkmalen auszustatten, als diess bei den meisten Pflanzenresten der Fall, welche die fossile Flora anderer Gegenden ausmachen. Während die Steinkohlen-Ablagerungen in Europa und Amerika zahllose Pflanzen enthalten, die, wie u. a. *Lepidodendron*, keine

Repräsentanten finden, selbst unter dem Aequator, zeigen sich jene Formationen im Altaï vorzugsweise charakterisirt durch Gattungen, welche, wie *Araucarites*, die grösste Aehnlichkeit, wenn nicht vollkommene Gleichheit haben mit Gewächsen, heutiges Tages noch ausserhalb der Tropen unermessliche Waldungen bildend; denn *Araucaria* findet sich nicht allein in Neu-Holland in grösster Menge, sondern erreicht im Freistaate Chili und auf dem Eilande Norfolk riesenmässige Dimensionen, in nichts jenen nachstehend, welche die fossilen Individuen gehabt haben dürften, wovon die Rede.

Der Altaï bildet ein, von den übrigen Europäischen unabhängiges System. Man betrachte demnach den Altaï von orographischem, oder von paläontologischem Standpunkte, das Gebirge erscheint als eine Schöpfung, die ausserhalb der geogenischen Systeme Europa's und jener der neuen Welt, ihre Stelle einnimmt. In gleicher Weise verschieden vom Europäischen Russland, steigt der Koloss West-Sibiriens vereinzelt empor; er macht, zu seinen Gunsten, auf einen besondern Abschnitt in den Jahrbüchern der Geologie Anspruch, der vielleicht bestimmt ist, eines Tages sich dem anzureihen, welcher uns die Geschichte der Fels-Gebilde von Nord- und Mittel-Asien enthüllen wird.



Leonhard, Carl Cäsar <<von>>,

Bericht über Pierre de Tchihatcheff: Voyage scientifique dans l'Altai
oriental

Heidelberg 1846

BHS II G 81

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707320-4